

TÜBA

GÜNCE

Türkiye
Bilimler
Akademisi
Yayıncıdır.

71. SAYI
OCAK 2023



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES



2022 TÜBA VE TÜBİTAK BİLİM ÖDÜLLERİ TÖRENİ



TÜBA KONSEYİ DEPREM BÖLGESİNDE

ULUSLARARASI TÜBA AKADEMİ
ÖDÜLLERİ ADAY GÖSTERME
SÜRECİ BAŞLADI

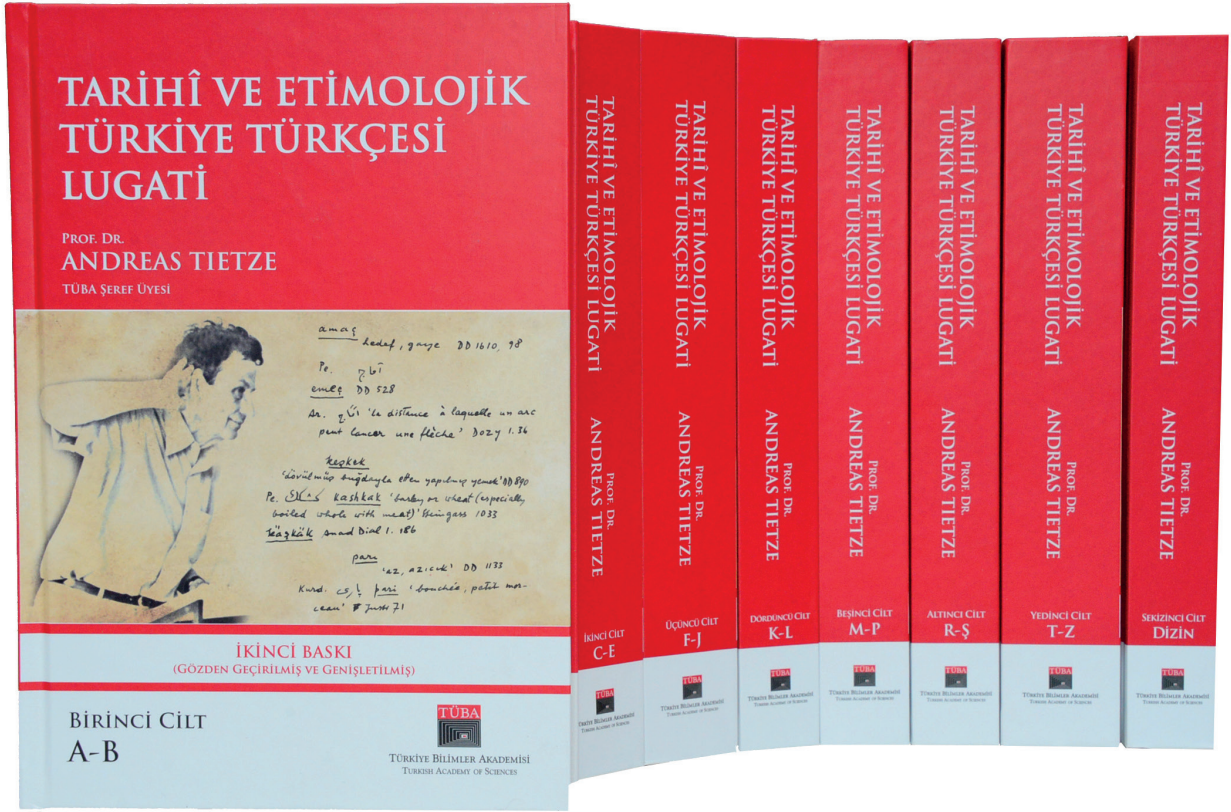
TÜRKİYE'NİN MİLLİ
TEKNOLOJİ HAMLESİ
KİTAP OLDU

TÜBA, TÜRK İSLAM
BİLİM TARİHİNE KATKI
YAPMAYA DEVAM
EDİYOR

ISSN: 1302-9541

TARİHÎ VE ETİMOLOJİK TÜRKİYE TÜRKÇESİ LUGATI

Tarihi ve Etimolojik Türkiye Türkçesi Lugati'nin gözden geçirilmiş ve Tietze Ailesinden gelen ek belgeler ışığında genişletilmiş olan 2. baskısı tam set halinde 8 cilt olarak Aralık 2021'de yayımlandı.



TÜBA Yayınları için:
<https://satis.tuba.gov.tr>

başkandan...

Değerli Günce Okurları,



Ülkemiz ve milletimiz adına çok zorlu bir süreçten geçiyoruz. 6 Şubat tarihinde meydana gelen 10 ilimizde, deprem felaketinin neden olduğu can kaybı, hepimizi derinden sarstı, üzdü... Acımız gerçekten çok büyük, hüznümüz, yasımız uzun yıllar bizimle olacak. Geride kalan vatandaşlarımızın yaralarını sarmak için devletimiz canla başla uğraşiyor. Kısa sürede hayatın yeniden normale dönmesi için AFAD, Türk Kızılay ve bakanlıklar ile konunun uzmanları sahada yoğun bir biçimde çalışmaya devam ediyor.

TÜBA olarak felaketin hemen ardından gerçekleştirdiğimiz Deprem Değerlendirme Toplantısında konunun uzmanlarını bir araya getirdik ve ivedilikle bu toplantının sonuçlarını, alınması gereken önlemleri "Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri: Tespitler ve Öneriler" başlıklı çalışmada topladık. Sonuçlarını yetkililerle ve kamuoyuyla paylaştık. Eserde TÜBA Konseyinin bölgeye yaptığı ziyaretten edindiği izlenimlere ve yaptığı değerlendirmelere de yer verdik.

TÜBA'nın gözbebeği olan Uluslararası Akademi Ödülleri ve TÜBA-Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı Ödülleri (TÜBA-GEBİP) ve TÜBA Bilimsel Telif Eser Ödülleri (TÜBA-TESEP) Programlarına başvuruları almaya başladık. Ödül programlarımıza ilginin her yıl katlanarak artması altını çizerek bilim adına bizleri çok umutlandırıyor. Tam da bu noktada G8-G20 Bilim Akademilerinin dünya liderleriyle gerçekleştirdiğimiz toplantılardaki ortak açıklamaları içeren eserimiz de daha iyi, mutlu, bilime dayanan bir dünya için tüm önerileri tek bir eserde topladık. Millî Teknoloji Hamlesini çok boyutlu olarak ele aldık, Türkiye'nin teknoloji temelli millî kalkınma çalışmalarını bilim insanlarının bakış açısından aktardık ve birincil kaynakların görüşlerini yansıttık. Bu eserin sadece Türkçe değil, İngilizce baskısını da yayımladık. Gururla söylemek isterim ki değerli bilim insanımız, şeref üyemiz Prof. Dr. Fuat Sezgin Hocamızın ömrünü uğruna adadığı bilimsel çalışmalarından biri olan İslam'da Bilim ve Teknik adlı eserini Kırgızca ve Rusçaya çevirdik. Ayrıca Almanca, Fransızca, İngilizce ve Türkçe olmak üzere toplam 6 dilde yayımladık. Değeri paha biçilemeyen projelerimizden biri olan 'TÜBA Türk İslam Bilim Kültür Mirası (TİBKM)' projesi ile tarihin tozlu raflarında kalmış eserlerimizi Türkçeye çevirerek günümüzle buluşturmayı sürdürüyoruz. Proje kapsamında son olarak 8 eser yayımlandı. Proje kapsamında basılan eser sayısı 51'e ulaştı. Bir yandan ülkemizin bilim stratejisine yönelik raporlamalarımıza devam ederken diğer taraftan TÜBA Enerji Çalışma Grubunun "Enerjide Yapay Zekânın Rolü Çalıştayı ve Paneli"nin ardından enerjide dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının küresel ölçekte ve Türkiye'deki dünü, bugünü ve geleceğinin mercek altına alındığı "Enerjide Yapay Zekânın Rolü Raporu"nu da yayımladık. TÜBA Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Çalışma Grubu tarafından düzenlenen "Temiz Üretim, Yeşil Mutabakat ve Sürdürülebilir Atık Yönetimi Çalıştayı"ımızı büyük bir katılımı Konya'da gerçekleştirdik. Deprem atıkları dâhil pek çok başlıkta konuyu ele aldık. Yakında bu konudaki raporumuzu da sizlerle paylaşacağız. Bilim diplomasisi açısından Azerbaycan Bilimler Akademisi ile attığımız imzalarla Azerbaycan bilim toplulukları arasında bilimsel bilgi alışverişini sağlamak üzere adımları attık. Ayrıca Ankara'da gerçekleştirdiğimiz Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı Mehmet Fatih Kacır ve 2022 Uluslararası Akademi Ödülleri sahiplerinin de yer aldığı 59. Genel Kurulumuzda TÜBİTAK'la iş birliği içinde hazırladığımız Özbekistan Aziz Sancar Burs Programına ilişkin protokolü bu zaman zarfında imzaladık. TÜBA'ya 2021 ve 2022'de üye seçilen bilim insanlarımıza ise üyelik beratlarımızı takdim ettik.

Planlarımız arasında TÜBA Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği ile Enerji Çalışma Grubunun "Doğal Kaynaklarda Verimlilik ve Alternatif Enerji Çözümleri Çalıştayı"nın KKTC'de düzenlemek, TÜBA, Asya Bilim Akademileri ve Toplulukları Birliği (AASSA) iş birliği ve Akademiler Arası Ortaklık (IAP) desteği ile "Temel Bilimlerin Geleceğinde Bilim Akademilerinin Rolü" konulu uluslararası sempozyum ve AASSA Genel Kurul Toplantısıyla bilim insanlarını İstanbul Üniversitesi'nde bir araya getirmek de yer alıyor. Ayrıca paydaşı olduğumuz TEKNOFEST için tüm hazırlıklarımız devam ederken, Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi Genel Kurulu'nun "Haydar Aliyev Yılı"na ithafen "Haydar Aliyev, Zaman ve Modernite" konulu özel toplantısına katılmak da eylem planlarımız arasında bulunuyor.

TÜBA'nın uluslararası süreli yayınlarından TÜBA-KED'in 26., TÜBA-AR'ın 31. sayısını Aralık 2022'de yayımladık. Haziran ayında ise yeni sayılarını okurla buluşturmak üzere yayın başvurularımızı almaya, hakem değerlendirmeleri sürecine bütün hızımızla devam ediyoruz. TÜBA süreli yayınları arasına kısa süre önce katılan, yükseköğretime ilişkin temel yapısal özelliklerin değerlendirildiği, uygulamalar açısından ülkeler arasındaki benzerlik ve farklılıkların irdelendiği, karşılaşılan temel sorunların incelendiği ve çözümlerine yönelik önerilerin ortaya konduğu bilimsel bir platform oluşturan TÜBA-HER'in ise 12. sayının 3.cildini yine Aralık 2022'de yayımladık. TÜBA Newsletter'ın 12. sayısını ise internet sitemizde bulabilirsiniz.

Zor zamanlardan da geçsek sorumluluklarımızı ülkemiz adına yerine getirmeye devam ediyoruz. Türkiye, tüm zorlukların üstesinden her daim büyük bir dayanışmayla gelmiş, birbirine güç vererek ayakta kalan bir millet olarak tarihe adını yazdırmıştır. Geçmişten aldığımız dersler ve geleceğe büyüttüğümüz umutlarımızla bir sonraki sayıda görüşmek üzere, Bülten'in 71. Sayısının hayırlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
TÜBA Başkanı

içindekiler

»»» OCAK 2023 | SAYI 71



4
2022 TÜBA ve TÜBİTAK
BİLİM ÖDÜLLERİ TÖRENİ

9 BAŞKAN ŞEKER, ULUSLARARASI FORUM'DA KONUŞTU

14 TÜRKİYE'NİN MİLLİ TEKNOLOJİ HAMLESİ
KİTAP OLDU

16 TÜBA ULUSLARARASI AKADEMİ ÖDÜLLERİ
ADAY GÖSTERME SÜRECİ BAŞLADI

17 TÜBA, G8-G20 BİLİM AKADEMİLERİNDEN DÜNYA
LİDERLERİNE ORTAK DEKLARASYON
ADLI ESERİ YAYIMLADI

18 PESTİSİTLER; İSTENMEYEN ETKİLER, PESTİSİT
MARUZİYETİNİN SINIR, ÜREME ve GELİŞİM
SİSTEMİNE OLASI ETKİLERİ

Prof. Dr. Nurşen Başaran

24 TÜBA, YAPAY ZEKANIN ENERJİSİNİ RAPORLADI

25 TÜBA-GEBİP ve TESEP ÖDÜLLERİ İÇİN 2023 YILI
BAŞVURULARI BAŞLADI

26 TÜBA, GIDANIN Z RAPORUNU YAYIMLADI

27 TÜBA VE TÜBİTAK, ÖZBEKİSTAN AZİZ SANCAR
BURS PROGRAMI PROTOKOLÜNÜ İMZALADI

29 TÜBA, TÜRK İSLAM BİLİM TARİHİNE KATKI YAPMAYA
DEVAM EDİYOR

32 TÜBA DOĞU ANADOLU FAY HATTI DEPREMLERİ
DEĞERLENDİRME TOPLANTISI YAPILDI

34 TÜBA "DOĞU ANADOLU FAY HATTI DEPREMLERİ:
TESPİTLER VE ÖNERİLER RAPORU YAYIMLADI



10
TÜBA 59. GENEL KURULU



27
TÜBA VE TÜBİTAK, ÖZBEKİSTAN AZİZ SANCAR
BURS PROGRAMI PROTOKOLÜNÜ İMZALADI

35 DEPREM ETKİSİ İLE OLUŞAN DEFORMASYONLARIN
MODERN HARİTA TEKNOLOJİLERİ İLE
ÜÇ BOYUTLU ANALİZİ

Prof. Dr. Taşkın Kavzoğlu, Prof. Dr. M. Halis Saka
Prof. Dr. Umut Güneş Sefercik, Doç. Dr. İsmail Çölkesen

42 TÜBA KONSEYİ DEPREM BÖLGESİNDE

47 DEPREM GERÇEĞİ, BİNA HASARLARININ NEDENİ
ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Prof. Dr. Hasan Hüsnü Korkmaz

55 DEPREM KAYNAKLI ATIKLARIN YÖNETİMİ KAPSAMINDA
UYGULANABİLİR ÇÖZÜM ÖNERİLERİ – ÜLKEMİZDE
MEVCUT EN İYİ ÇEVRESEL UYGULAMALAR

Prof. Dr. Mustafa Şahmaran, Arş. Gör. Emircan Özçelikçi

67 TÜBA-TEMİZ ÜRETİM, YEŞİL MUTABAKAT VE
SÜRDÜRÜLEBİLİR ATIK YÖNETİMİ ÇALIŞTAYI

70 TÜBA, ENERJİ KONUSUNDA DOĞAL VE ALTERNATİF
KAYNAKLARIN İZİNİ SÜRÜYOR

71 "TÜBA & AASSA ORTAK SEMPOZYUMU

73 TÜBA, İSLAM'DA BİLİM VE TEKNİK ESERİNİ ALTI DİLDE
YAYINLADI

77 ZİYARETLER

78 HABERLER



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ

TÜBA GÜNCE

Sahibi

**Türkiye Bilimler Akademisi Adına:
TÜBA Başkanı**

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü ve Editör

Asiye KOMUT ŞANLI

Grafik Tasarım

İbrahim TOPSAKAL

TÜBA GÜNCE

Vedat Dalokay Cad. No:112,
Çankaya-ANKARA 06670
Tel: 0.312. 442 29 03 (pbx)
Faks: 0.312. 442 64 91
e-posta: tubagun[at]tuba.gov.tr

Baskı

Tekses Ofset Matbaacılık
Yayıncılık San. Ltd. Şti.
Tel: +90 312 341 66 19
ISSN: 1302-9541

Günce 1000 Adet basılmıştır.
MAYIS 2023

Sorumluluk

TÜBA GÜNCE'de yayımlanan
yazıların hukuksal sorumluluğu
yazarlara aittir.

Günce, 4 ayda bir yayımlanan,
ulusal ve süreli bir yayındır.

www.tuba.gov.tr

www.facebook.com/TUBAakademi

twitter.com/TUBAakademi

instagram.com/TUBAakademi

2022 TÜBA ve TÜBİTAK BİLİM ÖDÜLLERİ TÖRENİ

2022 Uluslararası TÜBA Akademi, GEBİP ve TESEP Ödülleri Cumhurbaşkanlığı himayelerinde düzenlenen törenle sahiplerine Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan tarafından tevdi edildi.



2022 Uluslararası TÜBA Akademi, GEBİP ve TESEP Ödülleri Cumhurbaşkanlığı himayelerinde 28 Aralık 2022 tarihinde Cumhurbaşkanlığı Külliyesi'nde gerçekleştirilen törenle sahiplerine Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan tarafından tevdi edildi.

“TÜBA ve TÜBİTAK Bilim Ödülleri Töreni”ne; Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa Varank, TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, TÜBA Konsey üyeleri, üniversite rektörleri ile TÜBA Asli Üyesi ve TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Hasan Mandal katıldı. Cumhurbaşkanı Erdoğan, Bakan Varank, TÜBA Başkanı Prof. Şeker ve TÜBİTAK Başkanı Prof. Mandal'ın konuşmalarının ardından 2022 TÜBA Ödülleri sahiplerine tevdi edildi.

2022 Uluslararası TÜBA Akademi, GEBİP ve TESEP Ödül sahipleri ödülleri Cumhurbaşkanlığı Recep Tayyip Erdoğan'ın elinden aldılar. 2022 TÜBA Uluslararası Akademi Ödülleri Fen ve Mühendislik Bilimleri kategorisinde; San Diego Kaliforniya Üniversitesi (UCSD) Nanomühendislik Bölümü Öğretim Üyesi ve Giyilebilir Sensörler Merkezi (UCSD) Direktörü Prof. Dr. Joseph Wang'a, Sosyal ve Beşeri Bilimler kategorisinde; İsrail Hebrew Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Amnon Cohen'e, Sağlık ve Yaşam Bilimleri kategorisinde; Nanyang Technological Üniversitesi Lee Kong Chian Tıp Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Joseph Jao-Yiu Sung'a takdim edildi.

2022 TÜBA-GEBİP Ödülleri; doğa bilimleri alanında Doç. Dr. Mustafa Bener, Doç. Dr. Çağatay Dengiz, Doç. Dr. Burak Derkuş, Doç. Dr. Nilay Duruk Mutlubaş, Doç. Dr. Serdar Kocaman, Dr. Öğr. Üyesi Safacan Kölemen, Dr. Öğr. Üyesi Yunus Emre Türkmen, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet

“

Cumhurbaşkanı

Recep Tayyip Erdoğan

TÜBA ve TÜBİTAK yürüttükleri takdirde şayan çalışmalarla, ülkemizin bilim ve teknoloji altyapısına önemli katkılar yapan kurumlarımızdır.”

”

Yağmursukardeş'in olurken, Prof. Dr. Bahriye Akay, Dr. Öğr. Üyesi Eda Aydoğan Güngör, Doç. Dr. Cihan Bayındır, Doç. Dr. Miray Çelikkilek Ersundu, Dr. Öğr. Üyesi Arif Engin Çetin, Dr. Öğr. Üyesi Hamdi Dibeklioglu, Doç. Dr. Utku Kürşat Ercan, Dr. Öğr. Üyesi Cem Örnek, Dr.



Öğr. Üyesi Pakize Neslihan Taşlı mühendislik bilimleri alanında, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Atakan Ekiz, Doç. Dr. Şefik Evren Erdener, Doç. Dr. Aykut Gram ve Doç. Dr. Gamze Güney Eskiler sağlık bilimlerinde, Doç. Dr. Sabahat Çiğdem Bağcı, Dr. Öğr. Üyesi Gaye Danışan, Doç. Dr. Ali Erken, Doç. Dr. Aslı Gökçe Kılıç, Doç. Dr. Namık Kılıç, Doç. Dr. Abdullah Tırgil, Dr. Öğr. Üyesi Sedef Turper Alışık, Doç. Dr. Uğur Uzunkaya, Dr. Öğr. Üyesi Alper Yağcı, Dr. Öğr. Üyesi Seçil Yıldırım Karaman, Doç. Dr. Hatice Yıldız Durak'a sosyal bilimler alanında tevdi edildi. Ahmet ve Nezahat Keleşoğlu TÜBA-GEBİP Eczacılık Özel Ödülü'nün sahibi ise Doç. Dr. Serdar Tort oldu.

2022 TÜBA-TESEP Ödülleri kapsamında ise; Ankara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Hüseyin Bereketoğlu'na "Diferensiyel Denklemler" kitabıyla Doğa ve Mühendislik Bilimleri Telif Eser Ödülü, Dr. Leyla Yıldız "Safevi Döneminde Tebriz: Kentsel Mekânda Dönüşüm Süreçleri, 1501-1736" kitabıyla Sosyal Bilimler Telif Eser Ödülü, İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi'nden Doç. Dr. Mehmet Taha Boyalık'a "El-Keşşaf Literatürü: Zemahşeri'nin Tefsir Klasığının Etki Tarihi" Fuat Sezgin Özel Ödülü, Fırat Üniversitesi'nden Prof. Dr. Orhan Kılıç'a "Mikrop, Salgın ve Toplum: İnsanlığın Ölümle İmtihani" ile "Osmanlı Taşrasının İdari Taksimatı ve Yöneticileri: Kuruluşun 19. Yüzyıla" eserleriyle Halil İnalçık Özel Ödülü, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Prof. Dr. İlhami Yurdakul'a "Bir Harf Bir Medeniyet: Mim Kitabı"yla Mehmet Genç Özel Ödülü aldı. Bartın Üniversitesi'nden Doç. Dr. Hicran Karataş ise Defineci Folkloru ise Mansiyon takdim edildi.

Bakan Varank, Muzaffer Şeker ile Erdoğan'a ayrıca TÜBA tarafından hazırlanan Milli Teknoloji Hamlesi adlı eserin Türkçe ve İngilizce baskısını hediye etti.

Ülkemiz, Milli Teknoloji Hamlesi rehberliğinde gerçekleştirdiği çalışmalarla, dünyanın ilk 10 ekonomisi arasına girme hedefine adım adım yaklaşıyor.

Sözlerinin başında törene katılanları selamlayan Cumhurbaşkanı Erdoğan, "Kendi alanında Türkiye'nin en saygın platformu olan TÜBA ve TÜBİTAK Bilim Ödülleri Töreni'nde bilim insanlarımızı ve siz değerli misafirlerimizi Cumhurbaşkanlığı Külliyesinde ağırlamaktan büyük bir memnuniyet duyuyorum. TÜBA ve TÜBİTAK'ın 2022 yılı ödülleri takdim edeceğimiz bilim insanlarımızı çığır açıcı çalışmalarından ötürü tebrik ediyorum, başarılarının devamını diliyorum" dedi.

Cumhurbaşkanı Erdoğan, "Başvuruların titizlikle değerlendirilmesiyle, bu sene 57 bilim insanımız iki kurumumuzun ödülleriyle layık görüldü. Uluslararası TÜBA Akademi Ödülleri'nde, fen ve mühendislik bilimleri, sosyal ve beşeri bilimler ile sağlık ve yaşam bilimleri kategorilerinde üç ödül takdim edeceğiz. Böylece, TÜBA Akademi Ödüllü bilim insanı sayımız 25'e yükseldi" açıklamasında bulundu.

"Üstün başarılı genç bilim insanlarının ödüllendirildiği TÜBA-GEBİP Ödülleri'ni 22 farklı üniversite ve kurumdan 34 genç bilim insanımıza vereceğiz" diyen Cumhurbaşkanı Erdoğan, sözlerini şöyle sürdürdü: "Bugüne kadar TÜBA-GEBİP Ödülü kazanan bilim insanı sayısı da 610'a ulaştı. Bilimsel Telif Eser Ödülleri'nde yedi Türkçe bilimsel telif eser, altı TÜBA-TESEP Ödülü'ne layık görüldü. Bu alanda da şimdiye kadar ödüllendirilen eser sayısı 226'ya çıktı."

TÜBİTAK Ödülleri kapsamında ise 12 farklı üniversiteden bilim insanına iki bilim ödülü, bir hizmet ödülü ve 11 teşvik ödülü takdim edileceğini belirten Cumhurbaşkanı Erdoğan, "Bu ödüllerin ilk kez verildiği 1966 yılından bugüne kadar 184 bilim ödülü, 19 özel ödül, 88 hizmet

ödülü, 547 teşvik ödülü ve 2019 Yılı Prof. Dr. Fuat Sezgin Bilim Tarihi Ödülü dâhil olmak üzere, toplam 839 bilim insanı ödüllendirildi" diye ekledi.

Siyasi bağımsızlığın teknolojik bağımsızlıktan geçtiğine inanıyoruz

Türkiye'nin, Milli Teknoloji Hamlesi rehberliğinde gerçekleştirdiği çalışmalarla, dünyanın ilk 10 ekonomisi arasına girme hedefine adım adım yaklaştığını vurgulayan Cumhurbaşkanı Erdoğan, şunları kaydetti: "Biz, siyasi bağımsızlığın teknolojik bağımsızlıktan geçtiğine samimiyetle inanıyoruz. Bilim ve teknolojiyi Türkiye'nin hedeflerine ulaşmasında en önemli araç, en etkili imkân olarak görüyoruz. Katma değerli üretimin, güçlü büyümenin ve sürdürülebilir refahın yolu bilim ekosisteminin canlılığından geçiyor. TÜBA ve TÜBİTAK yürüttükleri takdire şayan çalışmalarla, ülkemizin bilim ve teknoloji altyapısına önemli katkılar yapan kurumlarımızdır."

Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa Varank, bakanlık olarak bilim insanlarıyla, üniversitelerle, girişimcilerle, genç mucitlerle ülkenin müreffeh yarınları için çalışmaya devam edeceklerini belirtti.

Küresel ekonomide Kovid-19 salgınıyla başlayan, Rusya-Ukrayna Savaşı ile devam eden zorluklara işaret eden Varank, Türkiye'nin, dünyada yaşanan türbülansa rağmen Cumhurbaşkanı Erdoğan'ın liderliği ve kararlı duruşu sayesinde diğer ülkelerden pozitif yönde ayrıştığına dikkati çekti.

Varank, Türkiye'nin, yatırım, üretim, istihdam ve ihracat rotasında 9 çeyreği bulan kesintisiz büyüme sürecine devam ettiğini belirterek, "Hamdolsun sanayi

üretimi bu büyümede öncü rol oynuyor. 2002'den bu yana sanayinin milli hasıla içindeki payı yüzde 20'lerden yüzde 27'lere ulaştı. Yaklaşık yüzde 95'i imalat sanayi tarafından gerçekleştirilen ihracatımız 250 milyar dolara ulaştı. 2002'de bir yıl boyunca yapabildiğimiz toplam ihracatı artık neredeyse 1 ayda gerçekleştirebiliyoruz. Oransal anlamda baktığımızda da yine aynı başarımız mevcut. Türkiye'nin küresel ihracattan aldığı payı yüzde 100 artırmayı başardık." diye konuştu.

Bu rakamları yeterli görmediklerini dile getiren Varank, sözlerini şöyle sürdürdü: "Bizim hedeflerimiz çok daha yüksek. Dünyanın ilk 10 ekonomisi arasına mutlaka gireceğiz. İşte bizi bu hedefe ulaştıracak inovasyon ekosisteminin başrol oyuncularını, bilim insanlarımızı, araştırmacılarımızı burada. Şüphesiz bilim ve teknoloji olmadan hedeflerimize ulaşamayız. Bu büyük sorumluluğun farkındalığıyla Bakanlık olarak bilim ve teknoloji ekosistemine yatırımlar yapıyoruz. 20 yıl önce esamesi dahi okunmayan teknoloji altyapılarına her gün yenilerini ekliyoruz. Bugün Türkiye'nin dört bir tarafında AR-GE projelerinin yürütüldüğü, Bakanlık destekleriyle kurulan, teknoparklar, teknoloji geliştirme merkezleri (TEKMER), AR-GE ve teknoloji merkezleri, tematik araştırma merkezleri, öncül AR-GE laboratuvarları, araştırma enstitüleri var. Türkiye'de AR-GE harcamalarının milli gelire oranı binde 5'lerden yüzde 1,13'lere çıktıysa, tam zaman eşdeğer AR-GE çalışanı sayısı 20 yılda 29 binden 222 bine yükseldiyse, bu artışlarda en büyük pay bu altyapıların kurulmasına en güçlü desteği veren Sayın Cumhurbaşkanımızdır."





"TEKNOFEST kuşağı çoğalıyor."

Bakan Varank, her alanda lider bir Türkiye idealinin neferleri olacak TEKNOFEST kuşağının günden güne çoğalmaya devam ettiğini belirterek, Karadeniz ve Azerbaycan'da düzenlenen yarışmalara 600 binden fazla gencin başvurmasının, yarınların çok daha aydınlık olacağını en önemli işareti olduğunu söyledi.

81 ilde kurulan deneyap teknoloji atölyelerinde yapay zekadan nesnelere internete, tasarımdan robotiğe kadar projeler geliştirildiğini bildiren Varank, "İşte bu parlak beyinlerimiz bilim olimpiyatlarında da tarih yazıyor. Uluslararası bilim olimpiyatlarında bu sene 8'i altın olmak üzere toplamda 50 madalya kazandık. Antalya'da 45 ülkeye ev sahipliği yaptığımız Avrupa Kızlar Bilgisayar Olimpiyatı'nda altın madalya kazanan Duru Özer evladımız göğsümüzü kabarttı. Dünyanın en büyük bilim ve mühendislik yarışması ISEF'te 7 ödül aldık. Siz bize 2053 ve 2071 hedeflerinizi gösterdiniz. Belki biz o tarihleri hiç göremeyeceğiz



ama inşallah buradaki bilim insanlarımızın öncülük edeceği gençlerimiz işte o hedeflerin de mimarları olacak." ifadelerini kullandı.

Türkiye'nin, oluşturduğu modern altyapılar ve yetkin insan kaynağıyla çok önemli teknolojik gelişmelere imza attığına işaret eden Varank, "Yüksek çözünürlüklü yerli gözlem uydusu, elektrikli lokomotif, akıllı sualtı silah ve savunma sistemleri gibi kritik projeler bir bir hayata geçiyor. Kriptoloji tabanlı elektronik kimlik doğrulama sisteminden, özgün motorumuzdaki yeni nesil alaşım parçalarına, Milli Muharip Uçağımızın görev bilgisayarından, lazer arayıcı başlıklarda kullanılan sinyal güçlendirici mikroçiplere kadar stratejik ürünler artık Türkiye'de tasarlanıp üretiliyor. Geçmişte hayal dahi edilemeyenleri biz bugün bizzat yaşamaya başladık. Türkiye Yüzyılı vitrinimizin ilk ürünü olan Togg'un teknoloji kampüsünü, 29 Ekim'de zat-ı devletlerinin teşrifleriyle büyük bir coşkuyla açtı, seri üretim bandından ilk araçları indirdik.



Tek başına bu proje bile ülkemizin ulaştığı üretim altyapısı ve mühendislik kabiliyetlerini harikulade şekilde göstermeye yetiyor." değerlendirmesinde bulundu.

TÜBA ve TÜBİTAK Bilim Ödüllerini kazanan bilim insanlarının gençlere örnek teşkil ettiğini belirten Varank, "Ödül törenimizin de burada, sizin himayenizde düzenlenmesi Türkiye Yüzyılı'nda bilimin ve teknolojinin öneminin en güzel şekilde yansıtılmasını sağlıyor. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olarak bilim insanlarımızla, üniversitelerimizle, girişimcilerimizle, genç mucitlerimizle ülkemizin müreffeh yarınları için çalışmaya devam edeceğiz." dedi.

2022 yılı TÜBA ve TÜBİTAK ödülleri almaya hak kazanan bilim insanlarımızı tebrik ediyorum şeklinde konuşmasına başlayan TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker "Marifet iltifata tabidir" düsturuyla verilen bu ödüller, sizlerin uykusuz geçen nice geceye mal olan yoğun emek mahsulü araştırmalarınız ve çalışmalarınız için devletimizin bir taltifi ve kadirşinaslığıdır." dedi

"Son yıllardaki gelişmeler gösterdi ki ülkelerin ekonomik ve siyasi bağımsızlığı, kendisinin sahip olduğu üretken, yerli, milli ve nitelikli insan gücüne dayanmaktadır. Bağımsız kalmak, bize atalarımızdan kalan güzel ve önemli bir haslettir. Ülkemiz 2023, 2053 ve 2071 hedeflerine sizlerin çalışmaları ile daha özgüven içerisinde ulaşacaktır. Geleceğin Türkiye'sini sizlerin araştırmaları inşa edecek. Çalışmalarınızın bereketlenerek devam etmesini temenni ediyorum. TÜBA'nın her daim siz bilim insanlarımızın yanında olacağını bilmenizi isterim. TÜBA olarak bilim diplomasisi kapsamında, ülkemizin ulusal bilimler akademisi olmanın sorumluluğu ile, Türkiye'yi uluslararası bilim dünyasında temsil ediyoruz. Bu temsil biz bilim insanlarına büyük sorumluluk yüklüyor. Ülkemize karşı çok taraflı olarak yürütülen kara propagandanın maalesef bilimsel tarafsızlıktan uzak bir şekilde ideolojik taraflılıkla bir araya geldiğini görüyoruz. Bu kara propagandaya maalesef ülkemizden de dezenformasyon ile katkı sunanların olması içimizi acıtıyor. Öte yandan üyesi bulunduğumuz uluslararası çatı kuruluşlarda ve katıldığımız diğer bilimsel kurullarda Türkiye'nin sizlerin liderliğinde sürdürdüğü çok yönlü mekik diplomasisinin ve haklı davasının olumlu yansımalarını görüyoruz. Akademi ve bilim, ülkemizde uzun süre dar ve ayrıcalıklı bir kesimin elinde sığlaşmış, durağanlaşmış ve sıradanlaşmış idi. Bilgi üretmekten ziyade kısır ve politik tartışmalar ile oyalanan Türk akademisi, özellikle son 20 yılda sizin güçlü iradeniz ve atılımlarınızla üzerindeki

ataleti atmıştır. Yeni mezun gençlerimiz ve genç bilim insanlarımız ile nitelikli insan gücündeki artış, akademik ve bilimsel alanda kaliteli yayın ve patent sayısının yıllara sâri olarak yükselişi, Ar-Ge'ye harcanan payın geldiği nokta, üniversitelerimizin ve araştırma merkezlerimizin uluslararası standartlardaki üretimi, okullaşma oranlarının düzeyi, eğitimde fırsat eşitliği kapsamında atılan önemli adımlar sayısız gelişmelerden birkaçıdır. Yeni stratejilerin ve izlenen politikaların eğitim ve öğretim ekosisteminde sağladığı iyileşmenin etkilerini önümüzdeki yıllarda daha belirgin olarak göreceğiz." dedi.

Dünya, bilim insanlarının araştırmalarının ve önerilerinin hayati önem kazandığı bir döneme girdiğini ifade eden Şeker "Bilim ancak insanlara faydalı olmak için yapıldığında anlam kazanır. TÜBA olarak "bilim temelli danışmanlık" görevimiz kapsamında ülkemiz ve dünya gündeminde olan stratejik konulara çalışmalar yapıyoruz. TÜBA çalışma gruplarımız düzenledikleri bilimsel toplantılar, hazırladıkları raporlar ve yayımladıkları kitaplar ile yaşanan sorunlara küresel işbirliklerini de göz önünde bulundurarak çözüm önerileri sunuyor ve daha adil bir dünyanın mümkün olduğunu gözler önüne seriyor. İnsanlığa bahşedilen doğal kaynakların israf edilmemesi, kontrolsüz üretim ve sorumsuz tüketimin önlenmesi, doğal ekosistemin korunması ve biyoçeşitliliğin devamlılığının sağlanması, verimli enerji üretim çeşitlerinin geliştirilmesi, sağlık teknolojilerindeki güncel gelişmeler, sıfır atık gibi sürdürülebilir uygulamaların yaygınlaşması gibi birçok başlık çalışma gruplarımızın ana faaliyetlerinin merkezini oluşturuyor." dedi. Başkan Şeker sözlerine son verirken Cumhurbaşkanı Erdoğan'a himayelerinde yürütülen Türk-İslâm Bilim ve Kültür Mirası Projesi ile TÜBA Ödüllerine desteklerinden dolayı teşekkür ederek, bu desteğin bilim insanlarına, Türkiye'ye hizmet etme yolunda güç ve motivasyon sağladığını söyledi. Tören, toplu fotoğraf çekimiyle sona erdi.



TÜBA
genç akademi
TURKISH YOUNG ACADEMY
of SCIENCES

BAŞKAN ŞEKER, ULUSLARARASI FORUM'DA KONUŞTU

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, Paris'te düzenlenen "Dünya Kültüründe Türk Medeniyeti: İleriş Kutluğ Kağan Yazıtı" başlıklı "Uluslararası Forum"a katıldı.



TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, Paris'te düzenlenen "Dünya Kültüründe Türk Medeniyeti: İleriş Kutluğ Kağan Yazıtı" başlıklı "Uluslararası Forum"a katıldı.

Türk Akademisi ve Moğol Bilimler Akademisi'nden uzmanların Ağustos 2022'de Moğolistan'ın Nomgon Vadisi'nde yaptıkları arkeolojik kazı çalışmalarının sonucunda, II. Türk Kağanlığı hükümdarı İleriş Kutluğ Kağan'ın anıt külliyesi ve yazıtının keşfedilmesi, tüm Türk Dünyasını heyecanlandırdı ve dünyadaki Türkolog bilim insanlarının büyük ilgisini çekti. Bu bağlamda Türk Akademisi, Uluslararası Türk Akademisi (UTA) üye devletlerinin UNESCO Milli Komisyonları ile işbirliği içinde ve UNESCO Sekreterliği'nin desteğiyle "Dünya Kültüründe Türk Medeniyeti: İleriş Kutluğ Kağan Yazıtı" başlıklı "Uluslararası Forum" gerçekleştirildi.

Türk Akademisi Başkanı Şahin Mustafayev'in açılışını yaptığı programa; içinde Türkiye'den Prof. Dr. Öcal Oğuz ve Prof. Dr. Gülnur Aybet dâhil katılımcı ülkelerin UNESCO temsilcileri, TÜRKPA, TÜRKSOY,

IRCICA temsilcileri yer aldı. Farklı üniversiteler ve bilim akademileri üyelerinin yanı sıra çok sayıda bilim insanı da hazır bulundu. Türkiye ile Moğolistan arasındaki ilişkilerin gelişmesi için gösterdiği gayret ve Moğolistan'daki Türk kültür varlıklarıyla ilgili yaptığı çalışmalar sebebiyle Moğolistan Cumhurbaşkanlığı Dostluk Madalyasına layık görülen İzmir Kâtip Çelebi, Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Şaban Doğan da katıldı. Forumda; Küresel Dünyada Türk Dilleri: Koruma ve Gelişim Sorunları ile Türk Medeniyetinin Yazı Kültürü: İleriş Kutluğ Kağan başlıklı iki oturum düzenlendi.

Programda konuşan Türklerin tarihine büyük bir değer verdiğini söyledi ve tarihini seven ve koruyan bir milletiz ve hepimiz biliyoruz ki ülkelerin geleceğe doğru atacakları adımları tarih belirler dedi. Başkan Şeker şöyle devam etti: "Bu forumun yalnızca tarih üzerine bir toplantı olduğunu düşünmüyorum. Bu tür toplantılar işbirliğinin önünü açacak niteliktedir. Ortak tarih ve kültüre sahip toplumlar birbirlerini daha iyi anlarlar. Dolayısıyla bu toplumlar arasında iş birliği kolay ve sağlıklı olacaktır. Uzun vadeli güvene dayalı iş birlikleri kurulabilir. Ortak bilimsel projeler yürütmek için ortak bir geçmişe ve kültüre sahibiz." dedi ve ortak miras üzerine seri çalışmalar yapılması önerisinde bulunarak benzeri işbirliklerinin Türk dünyası ülkelerini birbirine çok daha fazla yakınlaştıracığını vurguladı.



TÜBA 59. GENEL KURULU

Akademi'nin 59. Genel Kurulu Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı Mehmet Fatih Kacır ve TÜBA üyelerinin katılımıyla Ankara'da gerçekleştirildi.



Akademi'nin 59. Genel Kurulu Ankara'da gerçekleştirildi. Genel Kurulda kısa bir selamlama konuşması yapan TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, sözlerine 2022 Uluslararası TÜBA Akademi Ödülleri San Diego Kaliforniya Üniversitesi (UCSD) Nanomühendislik Bölümü Öğretim Üyesi ve Giyilebilir Sensörler Merkezi (UCSD) Direktörü Prof. Dr. Joseph Wang, İsrail Hebrew Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Amnon Cohen ve Nanyang Technological Üniversitesi Lee Kong Chian Tıp Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Joseph Jao-Yiu Sung'a hoşgeldiniz diyerek başladı.

TÜBA GEBİP kapsamında şimdiye kadar 610 genç akademisyen desteklendi.

Yabancı bilim insanlarının COVID-19 sonrasında TÜBA ve TÜBİTAK Bilim Ödülleri Törenine katılacak olmalarının normalleşmeye doğru gidildiğinin de bir göstergesi olduğunu ifade eden Başkan Şeker, özellikle 2022 yılında bilim inşalarının bilimsel etkinlikleri tam bir yoğunluk kazandığını, 2022 yılının akademiler ve bilim insanları açısından oldukça verimli bir yıl olarak kayıtlara geçtiğini söyledi.

TÜBA'nın Çalışma Grupları tarafından yürütülen birçok etkinlik, raporlamalar ve kitap çalışmaları, GEBİP ve TESEP ödülleriyle bilim insanlarını desteklemeye devam ettiğinin altını çizen Şeker, TÜBA GEBİP kapsamında şimdiye kadar 610 genç akademisyen topluluğunun desteklendiğini hatırlattı ve Genç akademisyenler Türkiye'nin gelişmesine, yükseköğretimin nitelik kazanmasına, akademik çalışmaların başarılı şekilde yürütülmesine, yeni akademisyenlerin yetişmesine katkı sunuyorlar, ben tüm emeği geçen akademisyenlere şükranlarımı sunuyorum." dedi.

Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı Mehmet Fatih Kacır ise, Türkiye'de bilim kültürünün topluma yayılmasının öncü kuruluşu olan TÜBA'nın 59. Genel Kurulunda bir arada olmaktan duyduğu memnuniyeti dile getirerek başladığı konuşmasına şöyle devam etti "İnsanlık tarihimiz pek çok medeniyete ve topluma ev sahipliği yaptı. Bilgiye, bilime, bilim insanlığına değer veren medeniyetler yükseldi, ilerledi. TÜBA, medeniyetimizin yükselişine katkı sunmak üzere bu





anlayışın günümüzdeki en önemli temsilcilerinden biridir. TÜBA tarafından düzenlenen bilimsel toplantılar, hazırlanan raporlar, yayımlanan eserler tüm karar alıcılar için her zaman prestijli başvuru kaynağı özelliği taşıyor. Bu çalışmalar geçmişten günümüze bilgi aktarımını sağlamakta, bu topraklarda yeşeren bilgiyi ve değerleri bize sunarak hepimize özgüven aşıyor. Çeşitli başlıklarda ülke ve dünya gündemindeki konuları bilimsel titizlikle ele alan TÜBA Çalışma Gruplarının çok nitelikli faaliyetlerini takdirle izliyor, takip ediyoruz. Gerek Sayın Cumhurbaşkanımızın himayesi kapsamında yürütülen Türk İslam Bilim Kültür Mirası kapsamında yayımlanan eserler, gerekse TÜBA'nın diğer eserleri Akademimizin bilim insanlığı ve araştırıcılığını özendirmek ve bilim insanlığını onurlandırmak görevini başarılı şekilde yerine getirdiğini gösteren önemli nişanelerdir. 2022 yılında yayımlanan Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilir Hayat, Enerji: Kavramlar ve Uygulamalar, İleri Enerji Sistemleri ve Çevre, Endokrin Bozucular ve Sağlık başlıklı kitaplar bu doğrultuda kazandırılan eserlerden yalnızca bir kağıdır. Yine bu yıl yayımlanan Osmanlı İlimiye Sınıfının Kıyafet Normu ve Giysileri ile İslam Astronomisi ve Kopernik isimli kitaplar ise bilim tarihi anlamında medeniyetimizin mirasının günümüze aktarımını ortaya koyan önemli eserlerdir." dedi.

TÜBA tarafından hazırlanan günümüzün geleceğe aktarılacağı Milli Teknoloji Hamlesinin bilimsel çerçevesini çizen eser yakın zamanda kamuoyuyla paylaşılacak.

TÜBA'nın tüm aktivitelerini ve sizlerin bireysel çabalarını yakinen takip ettiğimi bilmenizi isteriz. TÜBA faaliyetlerini ülkemizin ulusal bilimler akademisi olmanın sorumluluğu ve bilinciyle yerine getiriyor. Ben bu faaliyetlere katkı sunan siz değerli bilim insanlarına teşekkür ediyorum. TÜBA'nın görevleri çerçevesinde yaptığı bilim temelli danışmanlık görevini layıkıyla yerine getirdiğini düşünüyorum. Ülkemizin stratejik alanlarına yönelik düzenlenen bilimsel toplantılar, hazırlanan raporlar ve yayımlanan eserler biz karar alıcılar için her zaman dikkate aldığımız kaynaklar arasındadır. Bilim ve Eğitim Politikaları; Bilişim Teknolojileri ve İletişim, Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği; Enerji; Gıda ve Beslenme; Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri; Sürdürülebilir

Kalkınma ve Finans; Uluslararası İlişkiler başlıklarında ülke ve dünya gündemindeki konuları bilimsel titizlikle ele alan TÜBA çalışma gruplarının nitelikli faaliyetlerini takdir ederek izliyoruz.

Yine TÜBA tarafından hazırlanan ve yakın zamanda kamuoyuyla paylaşılacak olan bir diğer eser de günümüzün geleceğe aktarılacağı Milli Teknoloji Hamlesinin bilimsel çerçevesini ortaya koyuyor. Bu çalışmayla yalnızca savunma sanayinde değil bilimde, eğitimde, sağlıkta, Ar-Ge'de, yenilikte, milli teknoloji hamlesinin ortaya koyduğu vizyonu bilimsel bir bakış açısıyla ele almış olduk. Asırlar boyu eskimeyecek bu eserde milli teknoloji hamlesinin bilimsel çerçevesini toplumla paylaştık.

TÜBA bilim camiamızı ülke içinde temsil etmekle kalmıyor, yürüttüğü bilim diplomasisiyle ülkemizin dünya bilim camiasındaki yerini de her daim güçlendiriyor.

Bugün Avrupa ve Asya bilim akademiler topluluklarında ve dünyadaki uluslararası kuruluşlarda etkin görevler üstlenen Türk bilim camiasını başarılı şekilde temsil eden bir TÜBA var. Bu vesileyle kısa adı AASSA olan ve etkin çatı kuruluşlardan biri olan Asya Bilim Akademileri ve Toplulukları Birliği'ne başkan olarak seçilen TÜBA üyesi Prof. Dr. Ahmet Nuri Yurdusev hocamızı tebrik ediyorum. Bakanlık olarak AASSA ve TÜBA ortaklığında düzenlenecek etkinliklere her türlü desteği vereceğimizi beyan etmek isterim.



Türkiye kaynaklı yayınların etki değeri önemli ölçüde artış gösterdi.

Yine aynı şekilde G20 ülkelerinin bilim akademilerinden oluşan Science-20 (S20) toplantılarında ülkemiz adına TÜBA katılım ve katkı sağlıyor. Yine Dünya Bilim Formu, Akademiler Arası Panel, Avrupa Akademileri Birliği gibi kuruluşların kurullarında görev alan TÜBA üyeleri hepimizin ortak gururudur. 21 Kasım 2022'de açıklanan yıllık G20 karnesinin 2022 yılı araştırma performanslarını raporundan da ifade etmek istiyorum. G20 ülkelerinin akademik yayın sayıları ve performansını gösteren bu rapora göre G20 genelinde yapılan akademik çalışmaların etki değeri yıllar içerisinde aşağı yukarı sabit olarak seyretmiş. Buna karşılık Türkiye kaynaklı yayınların etki



Prof. Dr.
Nazmi Volkan Adsay



Prof. Dr.
Messoud Ashina



Prof. Dr.
Ali Müfit Bahadır



Prof. Dr.
Stefan Dimitrov



Prof. Dr.
Jeffrey David Sachs



Prof. Dr.
Esin Kahya

değeri önemli ölçüde artış gösterdi. 2022 yılında 0,68 olan etki göstergesi 2020'ye geldiğimizde 0,96'ya yükseldi. Yine Türkiye'den araştırmacıların yer aldığı uluslararası iş birlikli yayınlarında etki açısından ülkemiz G20 ortalamasının oldukça üstünde bir performans ortaya koydu. Etki değeri son 2 yılda 1,30'dan 1,74'e yükseldi. Bu başarı şüphesiz siz değerli bilim insanlarımızın başarısı, sizlere canı gönülden teşekkürlerimi sunuyorum.

Yılın son günlerinin artık TÜBA ve TÜBİTAK Bilim Ödülleri anlamına geldiğini söyleyen Kacır, 28 Aralık günü gerçekleştirilecek ödül töreniyle Cumhurbaşkanlığı Külliyesi'nde, milletin evinde bir araya geleceğiz dedi ve şöyle devam etti "Ömrünü bilim ve araştırmaya vakfetmiş birçok bilim insanımızı onurlandıracamız. Sayın Cumhurbaşkanımızın ödülleri bizzat sahiplerine takdim etmesi onun siz bilim insanlarına ve TÜBA'ya verdiği değeri göstermesi açısından son derece kıymetli. Bu vesile ile TÜBA Uluslararası Akademi ile TÜBA-GEBİP ve TÜBA-TESEP Ödülleri almaya hak kazanan bilim insanlarını tebrik ediyorum. Ülkemizde bilimsel araştırmaların gelişmesi için kıdemli bilim insanlarının bilimsel çalışmalarını onurlandırılması kadar hayati bir husus da genç bilim insanlarının önlerinin açılması. TÜBA-GEBİP yanında TÜBA Genç Akademi oluşumu

TÜBA'nın dünyadaki eğilimleri yakından takip ettiğini gençlerin de bilim camiasına katılımına sağlamaya verdiği önemi göstermektedir. TÜBA-TEKNOFEST Doktora Bilim ödülleri de gençlerimize verdiğimiz ihtimamı gösteren diğer bir ödül. Ben TÜBA'ya Milli Teknoloji Hamlesi'ne olan desteklerinden ötürü teşekkür ediyorum.

Bakan Yardımcısı Kacır sözlerine 2022'de vefat eden TÜBA Şeref Üyeleri Prof. Dr. Şinasi Özsoylu, Prof. Dr. Üner Tan, Prof. Dr. Onur Sayman ve Prof. Dr. Raşit Küçük hocalara rahmet dileyerek sonlandırdı.

TÜBA Üyesi Prof. Dr. Aziz Sancar'ın özellikle vurguladığı Özbekistan ile iş birliği

Genel Kurulda ayrıca TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker ve TÜBA Aslı Üyesi, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Hasan Mandal Özbekistan Aziz Sancar Burs Programı Protokolüne imza attı.

Protokole göre; yılda en fazla 8 Özbekistanlı araştırmacının Türkiye'de doktora sırasında ve doktora sonrasında yapacakları araştırma çalışmaları TÜBA-TÜBİTAK Özbekistan Aziz Sancar Burs Programı yoluyla desteklenecek.





TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker Prof. Sançar'ın Özbekistan'a yaptığı ziyaretler sonrasında Akademi'den Özbekistan'a yönelik gençlere destek verilmesi konusunda talebi olduğunu söyledi ve "Hocamız bu talebi Prof. Mandal ve bana özellikle dile getirmişti. Biz bu rica doğrultusunda çalışmalarımızı tamamladık ve nihayetinde doktora ve doktora sonrası programımızı açıklıyoruz. Bu vesile ile hocamızın bu öngörüsü ve kadirşinaslığına ve ayrıca TÜBİTAK Başkanımıza da teşekkürlerimi sunuyorum" dedi. TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Mandal ise, Aziz Hoca ile yakın zamanda Özbekistan'daki iş birlikleri potansiyeli, özellikle genç bilim insanlarına karşı iş birliğinin artırılabilceği konularıyla ilgili sürekli bir iletişimi olduğunu dile getirdi ve TÜBİTAK için Özbekistan'la ilk kez uygulanacak olan bu program bursiyerleri TÜBA üyelerinin danışmanlığında yürütecek dedi.

Türkiye ve Özbekistan özelinde doktora ve üstü bilimsel ve teknolojik iş birliğinin teşvik edilmesi için hazırlanan program, TÜBA Üyesi, Nobel Ödüllü bilim insanı Prof. Dr. Aziz Sançar'ın adını taşıyor. Program; doktora sırasında ve sonrasında temel bilimler; biyoloji, fizik, kimya, matematik, moleküler biyoloji ve genetik, mühendislik bilimleri, astronomi, yer ve uzay bilimleri, bilgi teknolojileri, tarımsal bilimler; tarım, gıda, hayvancılık, veterinerlik, sosyal bilimler alanında ise uluslararası ilişkiler, siyasi tarih ve eğitim bilimleri alanında yapılacak araştırmaları destekliyor.

Prof. Wang ve Prof. Demirköz'den Akademi Konferansı
2022 TÜBA Akademi Ödülü Sahibi Prof. Dr. Joseph Wang'dan "Wearable Electrochemical Sensors for Healthcare, Wellness, Nutrition and Aging" ve TÜBA Asli Üyesi Prof. Dr. Bilge Demirköz'den "Büyük Veriden Bilimsel Bilgelige" Genel Kurul konferansının ardından Akademi Başkanı Şeker Genel Kurul oturumundaki sunumunu yaptı.



TÜBA 59. Genel Kurulunda berat takdimi

2021 yılında Şeref Üyesi seçilen 2019 yılı TÜBA Akademi Ödülü sahibi Prof. Dr. Jamil Ragep, 2020 yılı TÜBA Akademi Ödülü sahipleri Prof. Dr. Wael B. Hallaq, Prof. Dr. Okyay Kaynak ve Prof. Dr. Erik Jeppesen ile 2022 yılında yeni seçilen Şeref Üyeleri Prof. Dr. Ali Müfit Bahadır, Prof. Dr. Jeffrey David Sachs, Prof. Dr. Messoud Ashina, Prof. Dr. Nazmi Volkan Adsay ve Prof. Dr. Esin Kahya arasından Genel Kurula katılım sağlayan Prof. Jeppesen, Prof. Dimitrov ve Prof. Kahya'ya üyelik beratları takdim edildi.

2021 yılında Asli Üyeliğe seçilen 2019 yılı TÜBA Akademi Ödülü sahibi Prof. Dr. Fatih Mehmet Uçkun katılım sağlayamazken ve Prof. Dr. Orhan Aydın'a Asli Üyelik beratı sunuldu. Ayrıca 2022 yılı GEBİP ve TESEP Ödül sahiplerine de beratları takdim edildi. Genel Kurul dilek ve temennilerin ardından sona erdi.



TÜRKİYE'NİN MİLLİ TEKNOLOJİ HAMLESİ KİTAP OLDU

TÜBA, "Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye'nin Geleceği" ve çalışmanın İngilizce baskısı "National Technology Initiative: Social Reflections and Türkiye's Future" adlı eserleri yayımladı.

TÜBA, "Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye'nin Geleceği" ve çalışmanın İngilizce baskısı "National Technology Initiative: Social Reflections and Türkiye's Future" adlı eserleri yayımladı.

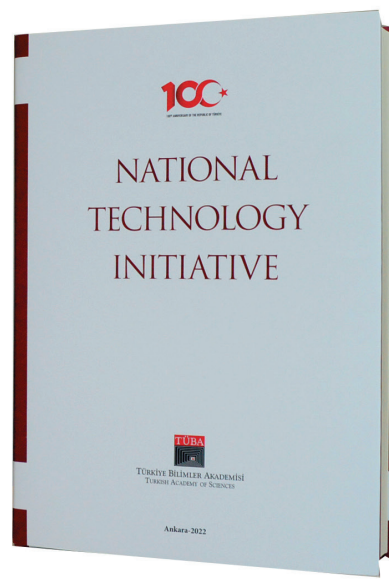
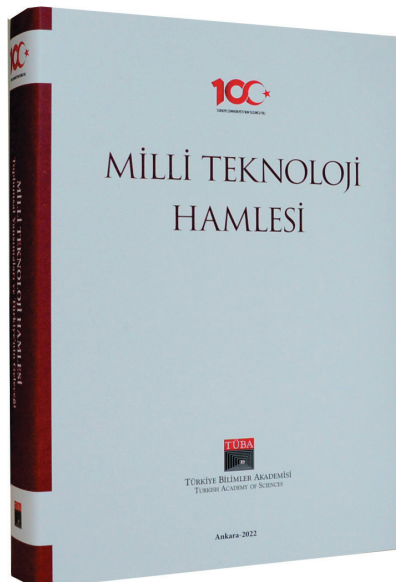
Millî Teknoloji Hamlesi'nin çok boyutlu olarak 37 bölümde ele alındığı bu eser, farklı akademisyen ve ilgili kurum üst yöneticiler tarafından hazırlanmış 37 bilimsel makaleden oluşmaktadır. Türkiye'nin teknoloji temelli millî kalkınma çabalarını bilim insanlarının bakış açısından aktarıyor ve birincil kaynakların görüşlerini yansıtıyor. Kitapta Türkiye'nin teknoloji hakkındaki uluslararası rekabet gücünün olumlu yönde gelişmesini sağlayan Ar-Ge yatırımları ve bilimsel faaliyetlere verdiği stratejik destek okuyucuya aktarılıyor. Bireysel, kurumsal ve toplumsal etkileşimleri konu edinen eserde millî teknoloji atılımı, bilim insanlarının akademik bakış açısı ve Millî Teknoloji Hamlesi'ne katkı sunan kurumların uygulamalarından örneklerle yer veriliyor.

Eserin takdim yazısında; Türkiye, Millî Teknoloji Hamlesi ile teknolojik devrimleri geriden takip eden değil, öncülük eden, önünü açan bir ülke konumuna birçok alanda ulaşmaya başladığını ifade eden Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan tüm alanlarda kamu ve özel sektörle, bu büyük teknolojik gelişmeyi küresel zemine taşımak ve uluslararası rekabette aktif şekilde yer almak için her türlü imkânı değerlendirmekte kararlıydı dedi.

Türkiye savunma sanayiinde öncü bir ülke

Tank, helikopter, uçak, insansız hava aracı gibi pek çok ürünün hazır alım projelerinin iptal edilerek tamamında millî ve özgün model geliştirme çalışmalarının ulaştığı yer kıvanç verici olduğunu kaydeden Cumhurbaşkanı Erdoğan "Türkiye artık savunma sanayi ihtiyaçlarının üçte ikisini kendisi üretebilen bir ülkedir. Bununla kalmadık, aynı zamanda sağlıktan eğitime, enerjiden ulaşıma kadar birçok alanda millî ve yerli üretimin temellerini attık. Türkiye Bilimler Akademisi'nin sahada, üretim bandında, havada, denizde, uzayda ve yazılım dünyasında ülkemizin geldiği son noktayı bilimsel bir titizlikle kayıt altına aldığı "Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye'nin Geleceği" başlıklı kitabını önemli buluyorum." dedi.

Teknoloji uzman ve araştırmacılarının, bilim insanlarının, karar alıcıların, kamu ve özel sektör temsilcilerinin katkısıyla hazırlanan eserin Türkiye'nin Millî Teknoloji Hamlesi sürecinde karşılaşılan zorluklar ile çözüm yollarını, verilen üst düzey emek ve gayretleri, bilimsel külliyata geçirmeyi amaçladığını vurgulayan Erdoğan, Türkiye'nin küresel siyasette söz sahibi ve teknoloji üssü bir aktör haline geliş aşamalarında tüm paydaşların katkılarını gösteren eserin, önemli bir referans kaynağı olacağına inandığını söyledi.



Milli Teknoloji Yolcuğu literatüre kazandırılıyor

Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa Varank ise çalışmanın takdiminde Türkiye'nin teknolojik yetkinliğini geliştirmek amacıyla "yeni", "daha iyi" ve "keşfedilmemiş" olanı arama çabasıyla her türlü bilimsel ve teknolojik gelişmeyi desteklemeye devam ettiklerinin altını çizdi ve "Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'ın liderliğinde başlattığımız Millî Teknoloji Hamlesi, Türkiye'nin ekonomik ve teknolojik bağımsızlığını temin edecek vizyonun adı; kritik teknoloji ve ürünleri millî imkânlarla tasarlama, geliştirme ve üretme kabiliyetlerimizi en yüksek seviyeye taşıma gayretimizin kavramsal tanımıdır. Bu vizyon doğrultusunda oluşturduğumuz 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejimiz, Türkiye Yüzyılımı inşa ettiğimiz bu dönemde hedeflerimize ulaşmak için önemli bir referans görevi

icra ediyor. Yüksek teknoloji ve yenilik, dijital dönüşüm ve sanayi hamlesi, girişimcilik, beşeri sermaye ve altyapı olmak üzere beş bileşen üzerine kurduğumuz çok boyutlu politikalar ile ihtiyaç duyulan tüm alanlara temas ediyoruz.

Türkiye Bilimler Akademisi tarafından hazırlanan "Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye'nin Geleceği" çalışmasının Türkiye'nin millî teknolojide yaşadığı atılımın köşe taşlarını ve bu yoldaki tecrübelerini bilimsel yöntemlerle literatüre kazandırma amacı taşıdığını dile getiren Varank, bu çerçevede gelecek dönemde bilim, Ar-Ge ve yenilikçilik konusundaki politikalarımız için temel bir beşerî girdi özelliği taşıyan bu eseri çok değerli görüyorum dedi.

TÜBA&ANAS ARASINDA MUTABAKAT ZAPTI



TÜBA ve Azerbaycan Bilimler Akademisi (ANAS) arasında iş birliğinin geliştirilmesine zemin oluşturmak üzere mutabakat zaptı imzalandı.

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker ve ANAS Başkanı Prof. Dr. İsa Habibbayli Türkiye ve Azerbaycan bilim toplulukları arasında bilimsel bilgi alışverişini sağlayacak olan imzaları attılar.

İmza töreninin ardından her iki akademi arasında 2003 yılında Anlaşma ve Uygulama Protokolü imzalandığını hatırlatan Prof. Şeker açıklamasında; mutabakat zaptında bahsi geçen iş birliği faaliyetlerinin kapsamının oldukça geniş olduğunu bilim, teknoloji, beşeri bilimler ve sosyal bilimler dahil olmak üzere tüm akademik alanlarını içerdiğini ifade etti. Başkan Şeker şöyle devam etti "Azerbaycanla gerçekleştirdiğimiz her iş birliği iki devlet bir millet olarak bizleri her aşamada tabii ki mutlu ediyor. İmzaladığımız mutabakat zaptıyla Türkiye ve Azerbaycan bilim insanlarıyla akademik iş birliğimiz daha da gelişecek ve güçlenecek. Bilim insanlarımızı ve araştırmacılarımızı etkileşim yoluyla iki ülke arasında

bilimsel bilgi ve deneyim alışverişine teşvik edecek. Ayrıca ekonomik büyüme ve istihdam yaratılması için ileri düzey araştırmaları ticari uygulamalara dönüştürmek üzere akademi üyeleri arasında iş birliği de desteklenecektir." dedi.

Başkan Şeker son olarak sempozyumlar, konferanslar ve çalıştaylar gibi ikili bilimsel toplantılar, bilim insanlarının değişimi ile bilgi ve yayın alışverişinin de mutabakat zaptı çerçevesinde akademiler için çok önemli olduğunun altını çizdi.

Prof. Şeker, Prof. Habibbayli'ya Akademinin son yayınları hakkında bilgi verdi; Türkiye Cumhuriyetinin 100. yılı çerçevesinde yayımlanan Millî Teknoloji Hamlesi ve National Technology Initiative: Social Reflections and Türkiye's Future ile G8&G20 Joint Statements from Science Academies to World Leaders ve Osmanlı İlmiye Sınıfının Kıyafet Normu'nu hediye etti. Görüşmede TÜBA Asli Üyesi ve ODTÜ Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ahmet Nuri Yurdusev de yer aldı.

TÜBA 2023 ULUSLARARASI AKADEMİ ÖDÜLLERİ ADAY GÖSTERME SÜRECİ BAŞLADI

TÜBA'nın ihdas ettiği "Uluslararası Akademi Ödülleri"ne aday gösterme süreci için son gün 25 Nisan 2023.

TÜBA'nın bilim insanlarını onurlandırmak, Türkiye'nin bilimsel gelişimi ile Türk bilim camiasının dünya bilim camiasıyla ilişkilerinin ve iş birliğinin geliştirilmesine katkıda bulunmak amacıyla ihdas ettiği "Uluslararası Akademi Ödülleri"ne aday gösterme süreci için son gün 25 Nisan 2023.

Türkiye'nin yaşadığı deprem felaketi sebebiyle geçtiği bu zor günlerde bilimin altını bir kez daha çizen TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, esasen bizi ayakta tutacak olan bilimin esaslarına sadık olmaktır dedi. Yaşanan büyük afetin yaralarının hızla sarılacağından kuşku duymadığını ifade eden Prof. Şeker diğer yandan mücadelenin bir parçasının da bilimsel çalışmaları sürdürmek olduğunu söyledi.

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker Uluslararası Akademi Ödülleri için başvuruların başladığını belirtti ve 2022 yılında TÜBA Akademi Ödüllerine San Diego Kaliforniya Üniversitesi'nden Prof. Dr. Joseph Wang'ın, İsrail Hebrew Üniversitesi'nden Prof. Dr. Amnon Cohen'in, Nanyang Technological Üniversitesi Lee Kong Chian Tıp Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Joseph Jao-Yiu Sung'un layık görüldüğünü hatırlattı. Ödüllerin geçtiğimiz yıllarda olduğu gibi T.C. Cumhurbaşkanlığı himayelerinde, Cumhurbaşkanlığı Külliyesi'nde düzenlenecek olan törenle sahiplerine tevcih edileceğini söyledi.

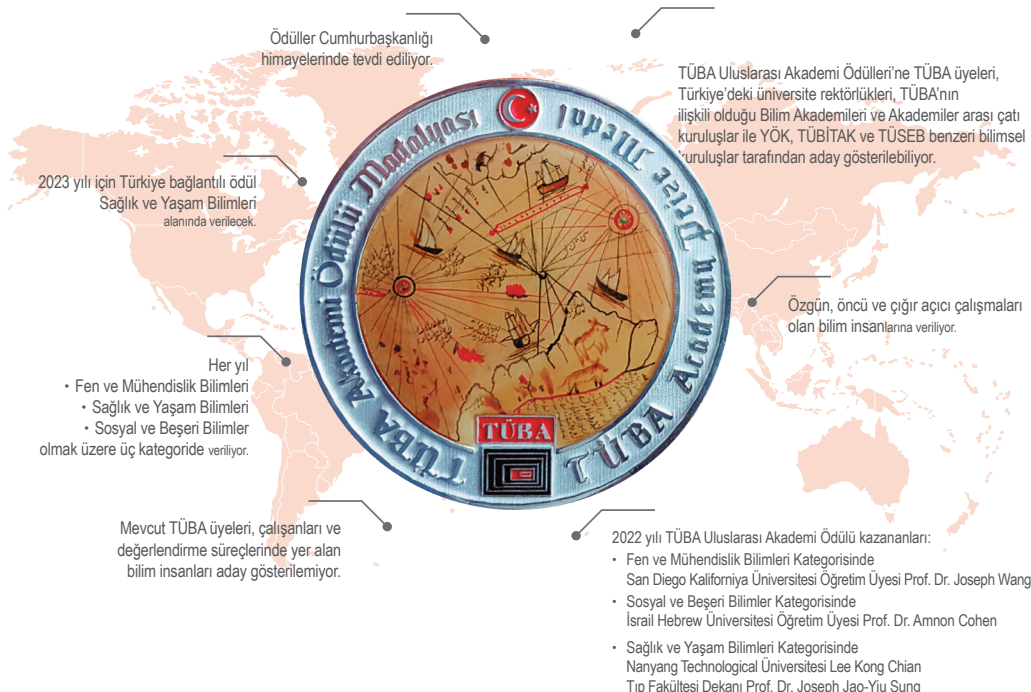
2023 yılı için Türkiye bağlantılı ödül Sağlık ve Yaşam Bilimleri alanında tevcih edilecek.

Prof. Şeker sözlerine şu şekilde devam etti: "Bu güzide Ödül Programımızda bilim insanlarını teşvik ve takdir misyonumuzla, özgün, öncü ve çığır açıcı bilimsel

çalışmalarıyla temayüz etmiş bilim insanlarını onurlandırmak üzere bu yıl da hazırlıklarımızı tamamladık ve başvurularımızı bugün itibarıyla almaya başladık. Programımızın tüm aşamaları kurumumuz için oldukça meşakkatli fakat bir o kadar da heyecan verici diyebilirim. Dünyanın herhangi bir yerinde çalışan, emek veren, başarısı takdir edilen her bir bilim insanı çok değerli ve yine her biri tüm insanlık için yeni umutlar anlamına geliyor. Biz bütün program ve projelerimizi bu motivasyonla yürütüyoruz, dolayısıyla her anlamda çok titiz ve özenli davranıyoruz. Sorumluluğumuz büyük elbette ama üstesinden gelebilmek için tüm olanaklara sahibiz. Bu yıl aday olan bilim insanlarımıza şimdiden başarılar diliyorum." dedi. Prof. Şeker ayrıca; Ödüllerden biri her yıl üç alan arasında dönüşümlü olarak, Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olan veya Türkiye'de çalışan ya da Türkiye'yle ilgili, bağlantılı bilimsel çalışmaları olan yurt dışındaki bilim insanlarına verildiğini vurguladı ve 2023 yılı için Türkiye bağlantılı ödülün Sağlık ve Yaşam Bilimleri alanında tevcih edileceği bilgisini verdi.

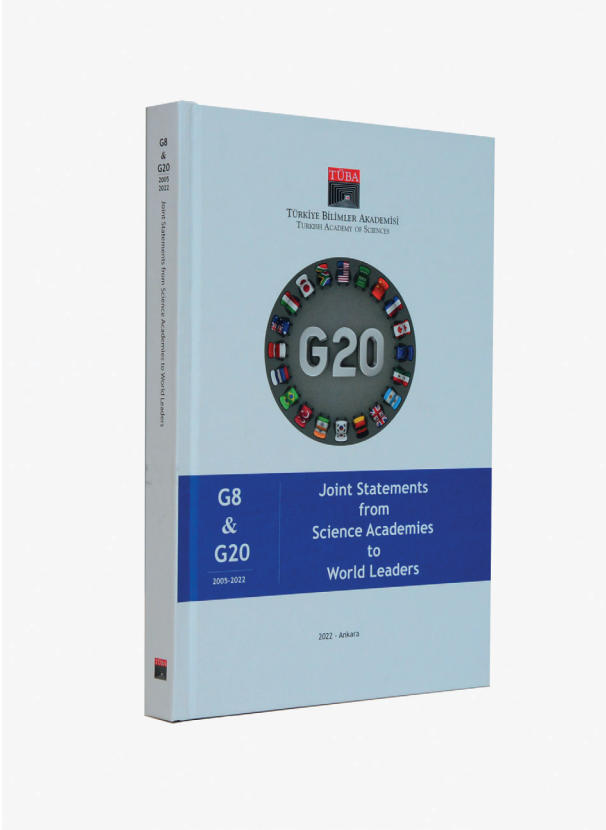
Akademi Ödülü Madalyası, Akademi Ödülü Beratı ve takribi 30.000 ABD Doları tutarındaki parasal ödülden oluşan TÜBA Uluslararası Akademi Ödülleri; bütün bilim insanlarına açık ve her yıl Fen ve Mühendislik Bilimleri, Sağlık ve Yaşam Bilimleri, Sosyal ve Beşeri Bilimler olmak üzere; farklı bilim alanlarında aday gösterilenlere her kategoride bir ödül olarak veriliyor. TÜBA üyeleri, Türkiye'deki üniversite rektörlükleri, TÜBA'nın ilişkili olduğu Bilim Akademileri ve Akademiler arası çatı kuruluşlar ile YÖK, TÜBİTAK ve TÜSEB benzeri bilimsel kuruluşlarca aday gösterilen bilim insanları Ödül Programının Komitelerince yerli ve yabancı hakem görüşleri alınarak değerlendiriliyor.

Başvuru için: www.tuba.gov.tr



TÜBA, G8-G20 BİLİM AKADEMİLERİNDEN DÜNYA LİDERLERİNE ORTAK DEKLARASYON ADLI ESERİ YAYIMLADI

18 farklı ülkede düzenlenen G8 ve G20 zirvelerinde ortaya konulan 41 çalışma kamuoyunun faydasına sunuldu.



TÜBA, G8-G20 Joint Statements from Science Academies to World Leaders (G8-G20 Bilim Akademilerinden Dünya Liderlerine Ortak Açıklama) adlı eseri yayımladı.

15 yıldan bu yana küresel sistemin ekonomik ve parasal sorunlarını görüşmek ve bu konularda işbirliği gerçekleştirmek amacıyla 18 farklı ülkede G8 ve G20 zirveleri gerçekleştirildi. Bu zirvelerde TÜBA'nın da yer aldığı G20 ülkelerinin ulusal bilim akademilerinden oluşan Science-20 (S-20) çalışma grupları ile ortak bildirimler yayımlandı. TÜBA bu süreç boyunca ortaya konulan 41 çalışmanın yer aldığı, G8-G20 Joint Statements from Science Academies to World Leaders'i kamuoyunun faydasına sundu.

Dışişleri Bakanı Mevlüt Çavuşoğlu eserle ilgili 2005-2020 yılları arasında gerçekleştirilen G8 ve G20 zirvelerinde liderler ve bilim akademilerince yapılan ortak açıklamaların derlendiği kaynak kitap niteliğindeki

yayının kendisine ulaştığını, değerli eserde katkısı olan herkesi tebrik ettiğini söyledi.

“Daha iyi Bir Dünya” için tüm öneriler tek bir eserde toplandı.

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker eserin uluslararası diplomasi ve bilim camiasına önemli katkılar sunduğunu vurgulayan TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, G8-G20 Joint Statements from Science Academies to World Leaders'in Türkiye Cumhuriyetinin 100. yılında bilim diplomasi alanında da söz sahibi bir ülke olduğunu ortaya koyduğunu söyledi. Başkan Şeker eser hakkında şunları kaydetti “Bilim akademileri olarak son yirmi yılda S8 ve S20 toplantılarında imzaladığımız ya da aldığımız bildirimleri bu kitapta topladık. Bu eserle amacımız bilim akademilerinin dünyanın karşı karşıya olduğu sorunlara sunduğu bulguları ve çözümleri bütüncül bir şekilde göstermek oldu. Çalışmayı inceleyenler bazı kavramların sıklıkla kullanıldığını görecektir, bunların yanı sıra sağlık/hastalıklar, yönetim, ekonomi ve altyapıya ilişkin kavramlar da bahsi geçen beyannamelerde yer buldu.”

Türkiye'yi S-20 toplantılarında TÜBA'nın temsil ettiğini hatırlatan Akademi Başkanı Şeker, G8 ve G20 oluşumlarının öneminden bahsetti. Dünyadaki önemli sorunlar olarak görülen eğitim eşitsizliğinin, çevre kirliliğinin, adaletsiz gelir dağılımının ve kültürel değerlerin tahribatının altını çizdi. G8 ülkelerinin dünyanın sorunlarını az sayıda bir ülkeler grubuyla çözemeyeceğini anlamasının, gelişmekte olan ülkelerin de sorunların çözümüne katılmasını zorunlu hale getirdiğini söyledi ve “G20 platformunun karar alma inisiyatifi bulunmamakla birlikte gelişmekte olan birçok ülkenin seslerini dünyaya duyurması için önemli bir fırsat ve S20 toplantıları da bu anlamda büyük önem taşıyor. Bu toplantıları bilimin sesinin karar alıcılara iletiği önemli organizasyonlar olarak görüyoruz. S20 bildirisinin yoğun emek ve istişare bazlı toplantıların ürünü olduğu kesin. Bu doğrultuda her açıklama dünya gündemindeki konulara bilime dayalı çözümler sunuyor. Bildirilere imza atan ve katkıda bulunan tüm bilim akademilerine ve bilim insanlarına teşekkür ederiz.” dedi.

Bu esere www.tuba.gov.tr adresinden ulaşabilirsiniz.

PESTİSİTLER; İSTENMEYEN ETKİLER, PESTİSİT MARUZİYETİNİN SINIR, ÜREME ve GELİŞİM SİSTEMİNE OLASI ETKİLERİ

Prof. Dr. Nursen Başaran

Hacettepe Üniversitesi / Sağlık Bilimleri

Özet

Pestisitler, özellikle haşereleri öldürerek kontrol altına almak üzere uygulanan çevresel kirleticilerdir. Pestisit uygulamalarının tarımsal kayıpların ve vektör kaynaklı hastalıkların önlenmesinde çok önemli işlevleri olmasına rağmen insan dahil hedef dışı organizmalarda olası toksik etkilerine ilişkin önemli endişeler bulunmaktadır. Pestisitlerin tarımda yaygın kullanımları insanların uzun süre çeşitli yollarla pestisit kalıntılarına maruz kalmasına neden olmaktadır. Son 50 yıldır dünya genelinde pestisit kullanımı artış göstermesine bağlı olarak insanlarda pestisitle ilişkili akut ve uzun süreli sağlık etkilerinin görüldüğü bildirilmektedir. Düşük dozda uzun süreli pestisit maruziyetinin, nörodejeneratif hastalık görülme riskini (özellikle de Parkinson ve Alzheimer hastalığı sıklığını) artırdığı ve sinirsel gelişimi etkilediği iddia edilmektedir. Pestisitlere maruziyetin, hayvanlarda ve insanlarda nörodavranışsal performanstaki bozukluklar ve sinir fonksiyonlarındaki farklılıkların yanı sıra endokrin sistemini etkileyerek üreme ve gelişimsel bozukluklarına neden olduğu da bildirilmektedir. Özellikle yağda çözünürlüğü fazla ve parçalanma hızı düşük pestisitlerin dişi ve erkek hayvanların üreme parametre ve fonksiyonlarını değiştirebildiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Ancak pestisit maruziyeti ile nörolojik ve endokrin bozukluklar arasındaki ilişki olasılığını ve gücünü gösteren daha detaylı ve sistematik çalışmalara gerek vardır.

Anahtar Kelimeler

Pestisit, Nörodejeneratif Hastalıklar, Endokrin Bozucular

Giriş

Son 50 yıldır dünya genelinde yaygın olarak kullanılan kimyasal maddelerin başında pestisitler gelmektedir. Pestisitler; besin maddelerinin üretimi, tüketimi, depolanmaları sırasında besinlere zarar veren ve besin değerini bozan mikroorganizma ve zararlıları (pestleri) uzaklaştırmak, yok etmek ayrıca bitki büyümesini düzenlemek amacıyla kullanılan kimyasal ya da biyolojik ürünlerdir. Pestler; böcekler, kemirgenler (rodentler), yabani otlar ve istenmeyen diğer canlıların konakçıları olabilir. Her yıl tarımda, evlerde, okullarda ve iş yerlerinde

çok fazla miktarlarda, çok sayıda aktif madde içeren pestisit, zararlılara ve haşerelere karşı kullanılmaktadır. Pestisit kullanımının büyük çoğunluğunu (%75-80) tarımda kullanım oluşturmakta, bahçe, ev, iş yerleri gibi tarım dışı mekanlarda da pestisit uygulamaları yapılmaktadır. Genellikle bu kullanımları sonucunda uzun süreli düşük ve bazen yüksek miktarda pestisit maruziyeti söz konusudur (Hayes & Laws, 1991). Pestisitler seçici (selektif) toksisite ilkelerine dayanılarak tasarlanan, sentezlenen maddelerdir. Amaç, insandaki toksisitenin az, kontrol edilen zararlıda ise toksisitenin fazla olmasıdır. Selektif toksisite; bir kimyasal maddenin belirli konsantrasyonda seçici olarak belirli bir hücre, doku veya türe özgül olarak toksisite göstermesidir. İnsanda tamamen güvenli olan pestisit bileşiği veya ürünü henüz geliştirilememiştir. Pestisitlerin sağlık ve ekonomi alanındaki yararları yanında yanlış ve kazai kullanımları gibi nedenlerle zararlı etkileri olabilmektedir. Pestisitlerin insan ve çevreye değişen oranlarda zararlı etkileri vardır. Bilinçsiz ve dikkatsiz kullanımları sonucu insanlarda akut zehirlenmelere neden olabilirler. Çevreyi kirlettikleri için çeşitli ekosistemler üzerine bozucu etkileri bulunmaktadır. Pestisitlerin kullanımında; elde edilecek yarar ile insan sağlığına olumsuz etkiler veya çevresel kalitenin bozulması gibi olası riskler arasındaki denge dikkate alınmalıdır (Costa, 2008).

Pestisitlerin Sınıflandırılması

Pestisitler; etkili olduğu canlılara, etken maddenin kimyasal yapısı ve grubuna ve toksisite derecelerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılırlar. Zirai mücadele ilaçları, bitki koruma ürünleri, orman ürünlerini korumak için kullanılan ürünler gibi birçok ürün pestisit kapsamında yer almaktadır. Pestisitler; etkili olduğu canlılar göz önüne alındığında, İnsektisitler (böcekler), rodentisitler (kemiriciler), fungusitler (mantarlar), bakterisitler (bakteriler), mitisitler (keneler), larvasitler (larvalar), nematositler (solucanlar), akarisitler (örümcekler), mollusitler (salyangozlar), herbisitler (yabani otlar) şeklinde sınıflandırılabilirler. Ayrıca kontrol amaçlı olarak bitki gelişimini düzenleyiciler, uzaklaştırıcılar ve cezbediciler (feromonlar) de pestisit sınıflandırmasında yer alır. Pestisitler özellikle insektisitler etken maddelerin kimyasal yapılarına göre ise aşağıda gösterildiği şekilde gruplara ayrılırlar:



1. Organoklorlu İnektisitler: Diklorofeniltriokloreten (DDT), aldrin, dieldrin, klordan vb.
2. Asetil Kolin Esteraz İnhibitörleri;
3. Organofosfatlı İnektisitler: Malation, paration, diazinon, diklorvos vb.
4. Karbamat Grubu İnektisitler: Aldikarb, dioksakarb, tiram vb.
5. Piretroid Grubu İnektisitler: Permetrin, sipmetrin, fluvalinat vb.
6. Yabani otlara karşı kullanılan herbisitler de bipiridilyum bileşikleri (parakuat, dikuat vb.), dinitro türevleri (dinoseb, dinokep vb.), fenoksi türevleri (dimetilamin vb.), triazin türevleri (aminotriazol, simazin vb.) ve sübtitü üre türevleri (diuron, linuron vb.) gibi sınıflara ayrılırlar (Akdoğan vd., 2012).

Pestisitlerin Yararları ve Olası İstenmeyen Etkileri

Pestisitlerin önemli yararları bulunmaktadır. Pestisitler; kemiriciler, böcekler ve diğer pestleri yok ederken bu hayvanlarla taşınan sıtma, veba, sarı humma, viral ensefalit ve tifüs gibi vektör hastalıklarına karşı savaşta dolaylı olarak etkilidirler. Tarımda istenmeyen zararlılara karşı kullanılmaları sonucu, artan nüfusa karşı yetersiz olan tarım ürünlerini pestlerden koruyarak açıklıkla savaşta etkili olmakta ve ekonomik yarar sağlamaktadır. Pestisitler, tarım alanları dışında kırsal alanlarda (ormanlarda) ve karayollarında yabancı otlara karşı resmi kuruluşlar tarafından da kullanılmaktadır. Ayrıca kişisel olarak evlerde ve bahçe işlerinde geniş ölçüde uygulanmaktadır (Novak & Lampman, 2001; Costa, 2008). Ancak pestisitlerin ekonomik açıdan ve sağlık bakımından sağladıkları faydaları yanında yanlış ve özensiz kullanılmaları gibi nedenlerle zararları da bulunmaktadır. Pestisitlerin insan ve çevreye değişen oranlarda zararlı etkileri vardır. Bilinçsiz ve dikkatsiz kullanımları sonucu insanlarda akut zehirlenmelere neden olabilirler. Çevreyi kirlettikleri için çeşitli ekosistemler üzerine bozucu etkileri vardır. Pestisitlerin üretimleri, uygulanmaları, depolanmaları, taşınmaları sırasında, kasıtlı ya da kazaen yanlış kullanımları sonucu akut ve kronik zehirlenmeler oluşabilir. Evlerde kullanılmaları ile ortaya çıkan istemsiz zehirlenmeler, pestisitlerin uygulama

talimatına uymama, bitmiş ambalaj kutularının rastgele atılması veya tamamen yanlış bir kullanımı nedeni ile olabilir. Pestisit kalıntısı içeren besinlerin yenmesi ile akut ve kronik zehirlenmeler oluşabilir. Sebze ve meyvelere pestisit uygulanmasından sonra bekleme süresine dikkat edilmeden ve gerekli yıkama işlemi yapılmadan yenen besinlerle zehirlenmelere rastlanmaktadır. Pestisitler kasıtlı öldürme ve intihar amacı ile de kullanılabilir. Özellikle organik fosfat esteri yapısında olan insektisitler bu amaçla tercih edilmektedir. Yeterli kontrolü olmayan ülkelerde pestisitlerle zehirlenme ve ölüm olayları daha çok görülmektedir. Pestisitlerin üretimleri, uygulanmaları, depolanmaları, taşınmaları sırasında, kasıtlı ya da kazaen yanlış kullanımları sonucu akut ve kronik zehirlenmeler oluşabilir. Pestisitlerle oluşan mesleki zehirlenmelere hem gelişmiş ülkelerde ve hem de gelişmekte olan ülkelerde rastlanmaktadır. Ancak gelişmiş ülkelerde gerekli koruyucu önlemlerin alınması, maruziyet düzey limitlerinin konması ve bu değerlere uyulması, iş yeri ortamında ve maruz kalan işçilerde çevresel ve biyolojik izlemenin yapılması ile zehirlenme oranı azalmaktadır (Steven & Breckenridge, 2001; Costa, 2008).

Pestisitlere Maruziyet Yolları

Pestisitlere maruziyet; oral, inhalasyon ve dermal yolla olabilir. Ciddi zehirlenme ve ölüme neden olan yüksek oral dozlar, pestisitint intihar amacıyla veya uygun olmayan ambalajlarda depolanması gibi nedenlere bağlı kazaen alınması sonucu görülebilir. Diğer taraftan, pestisit kalıntısı içeren gıdalar toplum tarafından uzun süre düşük miktarlarda tüketilebilmektedir. Bu temasları önlemek için, tolerans limitlerinin konulması ve izlenip denetlenmesi gerekmektedir. Pestisit maruziyetinde en yüksek risk grupları; pestisitlerin üretimi, nakliyesi, karıştırma- yüklenmesi ve uygulanmasında çalışanlar ile pestisit püskürtülmüş ürünleri hasat eden işçilerdir. Pestisitlerin normal kullanımı veya uygulanması sırasında ya da kazaen dökülmesi halinde, koruyucu giysiyle korunmayan yüz veya eller gibi bölgelerde dermal yolla veya inhalasyon yoluyla da maruziyet görülür. Ayrıca maruziyet sonrasında giysiler değiştirilip yıkanmadığında, giysi üzerinde kalan pestisitler deriden geçebilir veya çevredeki diğer kişilerin de maruz kalmasına yol açabilir.

İnhalasyon yoluyla zehirlenmelerde aeresol şeklindeki pestisit preparatlarının toksisitesi hızlı ve fazladır. Endüstriyel ve tarımsal alanlarda deriden temas, inhalasyon yolundan daha fazladır. Formülasyon ve etkin maddenin boyutu dermal yolu etkiler, örneğin sıvı formülasyonlar emülsiyondan daha etkilidir. Bunun yanı sıra temas edilen cilt bölgesi de önemlidir. Hasarlı ciltten pestisit emilimi daha fazladır. Pestisitlerin gözden penetrasyonu da olasıdır ve gözlerde pestisit maruziyetine bağlı daha çok irritan etkiler gözlenir ve gözden penetrasyon da olasıdır (Barile, 2004; Costa, 2008).

Sıcak ve nemli havalarda püskürtme şeklinde uygulama yapılması, sıcak havalarda hızlı soluma, terleme ve koruyucu elbise giyilmemesi gibi nedenlerle, zehirlenme

olasılığını artırır. Pestisitlerin safsızlıkları da zehirlenmeyi etkiler. Besinlerde, hava ve sudaki kalıntılarla temasta kronik toksisite söz konusudur. Yağmur sularının içme suyu olarak kullanılması da önemli bir sorundur. Havadaki kalıntılar uzun mesafelere gidebilir ve ilaçlama mevsiminde 1600 km uzağa kadar sürüklenebilmektedir. Topraktaki pestisit kalıntıları doğrudan toprağa veya ekinlere uygulanan pestisitlerden ileri gelir. Bitkinin kökleri ile alınıp bitkilerde yoğunlaşır veya buharlaşarak havaya karışabilir. Topraktaki pestisit kalıntıları hava, su ve besin için depo görevi görebilir (Steven & Breckenridge, 2001).

Pestisitlerin Çevreye Olan Etkileri

Pestisitler kullanıldıkları alanlardaki toprağı, suyu kirlittikleri gibi buldukları yerlerden biyolojik ve fiziksel yollarla çok uzak bölgelere kadar taşınmaktadır. Pestisitlerin çevresel etkilerini değerlendirirken formülasyonlarındaki kimyasal maddelerin dayanıklılık süresine göre yapılan sınıflandırma önemli olmaktadır. Pestisitlerin dayanıklılık sürelerine göre yapılan bu sınıflandırmaya göre; dayanıklı olanlar, 2-5 yıl, orta dayanıklı olanlar, 1-18 ay, dayanıksız olanlar 1-2 hafta çevrede bozulmadan kalabilmektedir. Dayanıklı olanlar çevreye etkileri en fazla olan, ekosisteme en büyük zararı verenlerdir. Pestisitler kullanıldığı andan itibaren ister havaya püskürtülsün ister toprağa karıştırılsın sonuçta toprakta birikecektir. Topraktaki pestisitler buharlaşabilir, yağmur ve rüzgârın sürüklenmesi sonucu rüzgarla taşınarak başka bölgelerde yeniden toprağa karışabilir. Topraktaki kil ve organik madde miktarı arttıkça adsorbsiyon artmaktadır. Bu nedenle özellikle killi ve organik yükü fazla olan topraklara pestisitler adsorbe olabilir. Toprağa karışan pestisit molekülleri, difüzyon ve yıkanma sonucunda toprağın alt katmanlarına doğru taşınabilir ya da kimyasal değişikliğe uğrayabilir. Bu kimyasal değişimde de en büyük etken toprağın asit yapısı, demir oksit içeriği ve güneş ışınlarıdır. Pestisitler topraktaki mikroorganizmalar tarafından parçalanabilirler, bitkilerin yapısına girebilirler. Bu değişimler sonucunda bir kısım pestisit zararsız hale dönüşüp çevreden temizlenmiş olur ancak bazı pestisitler çevrede, toprakta ve su kaynaklarında birikmeye devam eder. Özellikle çevrede dayanıklı olanlar (biyolojik parçalanma hızları yavaş olanlar) ve yağda çözünenler ekosistemde birikerek tüm canlılar için zararlı olmaktadır. Çevrede dayanıklı ve lipofil özellikleri nedeni ile birikebilen pestisitlere klorlu hidrokarbon yapısındaki insektisitler örnek verilebilir (Marrs & Dewhurst, 2000; Costa, 2008; Akdoğan vd., 2012).

Pestisit Maruziyetinin Nörodejeneratif Sisteme Etkileri

Nörodejeneratif hastalıklar genetik ve çevresel faktörlerin etkileşmesiyle ortaya çıkan, çağımızın önemli hastalıklarındandır. Uzun süre düşük doz pestisit maruziyeti beyin hücrelerini etkileyebilir. Bu etkileşme beynin önemli bölgelerinde nöron kaybına yol açarak kognitif gerileme, hafıza, dikkat ve motor fonksiyon kaybı gibi bozukluklara neden olabilir. Pestisitler gibi çevresel

stres faktörleri inflamasyon, oksidatif stres hatta apoptoza yol açarak bu etkilerin görülmesine neden olabilir (Kanthasamy vd., 2012).

Serbest radikal üretimi, lipid peroksidasyon artışı, toplam antioksidan kapasitenin bozulması organofosfat ve organoklorlu pestisitlerin, bipiridil grubu herbisitlerin başlıca toksisite mekanizmalarındandır. Bu bozukluklar Alzheimer hastalığı, Parkinson hastalığı ve ileri yaşlarda demans gibi sağlık sorunlarına yol açabilir. Beyinde antioksidan enzimlerin azlığı ve doymamış yağ asitlerinin fazlalığı nedeniyle, beyin dokusu oksidatif stresin etkilerine daha fazla açıktır.

Ayrıca beyin dokusunda demir gibi metallerin fazlalığı serbest radikal oluşumunun hızlanmasına neden olur. Nörodejeneratif hastalıkların ana nedenlerinden biri oksidatif strestdir ve beyin dokusu oksidatif stres açısından risklidir. Pestisitler gibi oksidatif stres oluşturan etkenlerle karşılaştığında nörodejeneratif hastalıkların görülme olasılığı artabilir (Baltazar vd., 2014); Jukanovic, 2018).

Parkinson hastalığı; tremor, bradikinezi (hareketlerde yavaşlama), rijidite (kas sertliği) ve postural instabilite ile karakterize, ileri yaşlarda ortaya çıkan bir sinir sistemi hastalığıdır. Hastalığın temel patolojisinden özellikle substantia nigradaki dopaminerjik nöron kaybı sorumludur Metil -fenil-tetrahidropiridin (MPTP) beyinde dopaminerjik nöronları öldüren bir toksin olup Parkinson hastalığına benzer belirtiler oluşturmaktadır. Paraquat (bipiridilyum türevi herbisit) da özellikle pamuk, ay çekirdeği tarlalarında sıklıkla kullanılan bir herbisitdir. Paraquatın yapısı MPTP ye benzerlik gösterdiği için paraquat ve benzeri pestisitlerin Parkinson hastalığı gelişimde rol oynadıkları düşünülmektedir. Maneb ve parakuat herbisitlerine kombine maruziyet sonucunda Parkinson hastalığı riskinin 4.2 kat arttığı rapor edilmiştir. Tayvan'da yapılan bir çalışmada da parakuat içerikli pestisit maruziyetinin Parkinson hastalığı ile ilişkisinin kuvvetli olduğu ifade edilmektedir. Riskin paraquat kullananlarda %3.2, diğer herbisitleri kullananlarda da % 2.9 artığı gösterilmiştir (Berry vd., 2011).



Alzheimer hastalığı, son yıllarda en göze çarpan nörodejeneratif hastalıklardan biridir Beyinde senil plaklar ve nörofibriller yumakların oluşumu sonucu nöron kaybı ve beyin atrofisi gelişir. Görülme sıklığı yaşla artan, demansın en sık nedeni olan bir hastalıktır. Alzheimer ve Parkinson hastalıkları ile uzun süreli (kronik) insektisit ve herbisit maruziyeti arasında bir ilişkinin olabileceği iddia edilmektedir. Çalışmaların birçoğu bu bileşiklere mesleki maruziyetle ilişkili olup mesleki maruziyet haricindeki çevresel maruziyetle ilişkili çalışmalar sınırlıdır (Baldi vd., 2003). Yapılan diğer bazı çalışmalarda da Alzheimer ve Parkinson hastalıklarıyla ilişkili beyin bölgesinde hasar ile pestisit maruziyeti arasında ilişki saptanmıştır. Ancak bu hastalıklar yaşla ilişkili hastalıklar olup yaş artışı, bu hastalıkların görülme riskini de artırmaktadır (Migliore & Coppede, 2009). İspanya-Endülüs bölgesinde 1998-2005 yılları arasında incelenen 17.429 kişiyle yapılan bir çalışmada, pestisit kullanımının fazla olduğu bölgelerde yaşayan kişilerde, pestisit kullanımı düşük olan bölgelerde yaşayan kişilere kıyasla Alzheimer, Parkinson ve Multiple Skleroz hastalıklarının ve intihar olgularının görülme sıklığı ve riskinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Parron vd., 2011).

Organik fosforlu (OP) bileşikler son yüzyılda özellikle tarımda en fazla kullanılan bileşiklerdendir. OP bileşikleri kolinerjik eksikliğe, oksidatif stress ve bununla indüklenmiş nöro- inflamasyonlara ve epigenetik değişikliklere yol açabilirler (Jokanovic, 2018). OP maruziyeti ile Alzheimer, Parkinson, Amyotrofik Lateral Skleroz (ALS), dikkat eksikliği gösteren hiperaktivite bozukluğu ve otizm patofizyolojilerinde bir ilişki olduğu bazı epidemiyolojik çalışmalarda Organofosfatlı pestisit zehirlenmelerinden sonra gecikmiş polinöropati görülebilmektedir. Kısıtlı sayıda da olsa kolinerjik toksisiteye neden olabileceğine ilişkin olgu raporları bulunmaktadır. Psikiyatri hastalarında yapılan bir çalışmada, çok düşük dozlarda organofosfatlı pestisit maruziyetinin psikoz belirtilerini artırdığı rapor edilmiş ve organofosfatlı pestisitlere uzun süre maruziyetin depresyon, anksiyete, agresif davranışlarda artma gibi psikiyatrik belirtilere yol açtığı iddia edilmiştir (London vd., 2005; Mostafalou & Abdollahi., 2018).



Diğer taraftan nörodejeneratif hastalıklar genellikle geç yaşlarda ortaya çıkan hastalıklardır ve hastalık ortaya çıktığında maruziyetler genellikle sonlanmış olmaktadır. Hastanın hikayesinin iyi alınması ya da başta tarım işçilerinin olası nörodejeneratif hastalıklara karşı izlenmesinin, neden –sonuç ilişkisinin ortaya çıkarılması açısından önemi büyüktür. Özellikle değişik zamanlarda, farklı pestisitlerle farklı maruziyetleri ve düşük dozlarda uzun süreli maruziyet sonuçlarını irdelemek gerekmektedir. Nörodejeneratif hastalıkların şimdilik kesin tedavisi yoktur bu nedenle oluşumunu önlemek tek çaredir.

Pestisitlerin Endokrin ve Üreme Sistemine Etkileri

Pestisitler farklı yapı ve toksik etkilere sahip bileşiklerdir. Bazı pestisitlerin sperm hareketliliğini ve yapısını değiştirerek, Sertoli ve olgunlaşmamış sperm hücrelerini (spermatogonia) bozarak, spermatogenezi etkileyebildikleri in vitro deneylerde ve hayvan çalışmalarında gösterilmiştir. Pestisitler erkek üreme dokularında yaygın olarak dağılan steroid hormonlarının nükleer östrojen ve androjen reseptörleriyle etkileşerek dolaylı olarak endokrin sistemini bozabilirler. Memelilerde sperm sitoplazmik membranları yüksek konsantrasyonlarda çoklu doymamış yağ asitleri içermektedir. Bu membranlarda ve hücrelerde antioksidan mekanizmalarının yetersiz olduğu iddia edilmektedir. Özellikle erkek üreme organları, lipid peroksidasyona çok duyarlı olabilir. Pestisitlerin pek çoğu serbest radikal ve lipid peroksidasyonu artırarak toksik etkilerini gösterirler. Pestisitlerin etkisiyle testosteron düzeylerinde ve plasmada follikül stimüle hormon (FSH) düzeylerinde ve antioksidan sistem aktivasyonunda değişimler gözlemlenebilir (Mnif vd., 2011; Ventura vd., 2017).

Diğer taraftan pestisitlerin insanlarda özellikle erkek üreme sisteminde olası istenmeyen etkileri tartışmalıdır. In vitro ve in vivo çalışmalarda oldukça farklı sonuçlar alınmaktadır. Yapılan insan çalışmalarda, sperm sayısında ve kalitesinde ülkeler ve bölgeler arası oldukça farklı sonuçlar bulunmaktadır. Pestisit maruziyetinin yanısıra sorumlu olabilecek çevresel, diyetSEL ve yaşam tarzı faktörlerinin rolü tam anlaşılammıştır. Ayrıca deneylerde kullanılan hayvan çeşitliliği, hayvanlardaki metabolizma, üreme sistemi ve yaşam süresi farklılıkları, hayvan sonuçlarının insana uyarlamasını zorlaştırmaktadır. Hayvan çalışmalarında, genel popülasyonun ve tarım çalışanlarının maruz kalacağından çok yüksek dozlar kullanılmıştır. Pestisit temasına bağlı erkek ve dişi üreme sistemindeki değişiklikler arasında; temas düzeylerinde farklılıklar, tek bir pestisit yerine birden fazla çoklu pestisit maruziyeti ve bu pestisitler arası olası etkileşmeler gibi nedenlerle kesin ve tam bir ilişki kurulamamaktadır (McKinlay vd., 2008).

Piretroidler son yıllarda çevrede çabuk parçalanmaları nedeniyle tarımda ve günlük yaşamda çok kullanılan pestisitlerdendir. Yağda çözünürlüğü fazla olan, sedimentlerde ve sucul canlılarda birikebilen piretroidler

memelilerde ve balıklarda endokrin sinyallerini ve endojen hormonları taklit ederek, endokrin sistemin aktivitesini artırabilir ya da bozabilirler. Deltametrin ve tetrametrin gibi piretroidlerin östrojen metabolizmasını antagonize ederek, östrojenik aktiviteyi değiştirdikleri belirtilmektedir (Saito vd., 2017). Özellikle piretroid metabolitlerinin endokrin sistemi daha fazla etkiledikleri iddia edilmektedir. Sıçanlarla yapılan kronik toksisite çalışmalarında; testosteron düzeylerinde azalma, testislerde büzülme ve dejenerasyon, sperm kalite ve morfolojisinde değişiklikler gözlenmiştir (Brander vd., 2016). Piretroidlerin spermatozoid morfolojisini ve Sertoli hücrelerinin fonksiyonlarını bozarak spermatogenezin inhibe ederek, sperm motilite, dansite ve yaşam süresini azaltarak erkek üreme sistemini etkiledikleri iddia edilmektedir (Marettova vd., 2017).

Atrazin, yeraltı ve yerüstü sularında ve toprakta kalıcılığı fazla olan bir herbisittir. Kurbağa ve sıçanlarla yapılan çalışmalarda P450 aromataz aktivitesini artırarak, östrojen üretimini fazlalaştırarak, hayvanların üreme işlevlerini değiştirerek, üreme sistemini bozduğu gösterilmiştir. Ayrıca atrazinin plasentayı geçerek erken postnatal gelişim dönemlerinde erkek sıçanların üreme sistemini etkileyebileceği ve sperm oluşumunu azalttığı, testislerde apoptotik hücre sayısını artırdığı iddia edilmiştir (Quignot vd., 2012).

Klorlu hidrokarbon grubu pestisitler, 1940-1960'lı yıllarda tarım ve sağlık programlarında uzun süreli kalıcılıkları ve diğer bileşiklere kıyasla daha az akut toksisiteye sahip olmaları nedeniyle yaygın olarak kullanılmışlardır. Klorluhidrokarbon yapısındaki insektisitlerden ilk sentezlenen Diklorodifeniltri-kloretan (DDT)'dir. Toz, sıvı, islanabilir toz şeklindeki çeşitli formülasyonları, 1944-1960 yılları arasında malarya, tifüs gibi vektör hastalıklarının kontrolünde de geniş ölçüde kullanılmıştır. Ancak çevrede kalıcılıkları sonucu besin zincirine karışıp konsantrasyonlarından günümüzde pek çoğunun kullanımı yasaklanmıştır. Kuşlar başta olmak üzere birçok canlı türünün yağ dokusunda, karaciğer, böbrekler, sinir sistemi gibi yağ içeriği yüksek vücut dokularında birikip canlıların ölümüne yol açmışlardır. Ölümle sonuçlanmayan durumlarda da üreme sisteminde toksik etkiler meydana getirdikleri bildirilmiştir. Doğal hayatta yer alan canlılar ve deney hayvanlarında yapılan çalışmalarda klorlu hidrokarbonların çok güçlü östrojenik ve enzim indükleyici özellikte olduğu, doğrudan ya da dolaylı olarak doğurganlık ve üremeyi etkilediği gösterilmiştir (Shaw & Chadwick, 2002). Yağ dokusunda biriken, anne sütü ile bebeğe de geçebilen bu bileşikler hayvanlarda ve gıda zincirinde önemli miktarlarda bulunabilmektedir. Dünyada bazı bölgelerde, yaban yaşamındaki canlıların dokularında, üreme sistemlerinde bozukluklara neden olacak miktarlarda DDT gibi organik klorlu pestisit tespit edilmiştir. Organoklorlu pestisitlerin organizmada endojen hormon metabolizmasını bozarak, over siklusunu ve endometriyal transplantasyon mekanizmalarını değiştirerek fertilitiyi azalttığı ve östradiol aktivitesini

bozabildiği iddia edilmiştir (Tiemann, 2008; Rattan vd., 2017). Organoklorlu bileşiklerden triazofosun sıçanlarda estradiol düzeylerini artırdığı ve progesteron düzeylerini azalttığı, aldrin, dieldrin endosulfan ve klordanın androjen reseptörüne bağlanabildiği, hücrelerde östrojen reseptör üretimini indüklediği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Mnif vd., 2011).

Bazı pestisitlerin; gonadotropin salıverici hormon (GnRH) salımında azalma, GnRH cevabında ve folikül stimule hormon (FSH) ve luteinleştirici hormon (LH) değişikliği yaptıkları ve endokrin sistemi bozabildikleri çeşitli hayvan çalışmalarında gösterilmiştir. Pestisitler erkek üreme sistemini etkileyerek; testiküler ağırlıkta, testosteron düzeylerinde, sperm konsantrasyonunda ve motilitesinde azalmaya, sperm morfolojisinde bozulmalara, steroidogenez ve spermatogenezde değişikliklere ve Sertoli hücrelerinde hasara neden olabilir. Bu değişiklikler sonucu infertiliteye yol açabilir. Kadın üreme sistemini de etkileyerek; yumurtalık ağırlığında ve foliküllerde azalmaya, steroidojenik enzimlerde değişikliklere, anormal servikal mukus sonucu spermin oosite ulaşımında ve gebe kalmada sorunlara, infertiliteye, düşük ve ölü doğuma neden olabilirler (Roeland & Bretveld, 2008; Rattan vd., 2017).

Pestisitlerin erkek ve dişi üreme sistemini doğrudan etkileyebileceği ve endokrin dengesini değiştirebileceği ve istenmeyen çok sayıda etkiye neden olabileceği sonucu kullanımlarının kaldırılması veya azaltılması tartışmalıdır. Son yıllardaki bazı çalışmalarda pestisit temasının kötü semen kalitesine, erkek fertilitesinde azalmağa neden olabileceğini iddia etmesine rağmen mekanizmaların açıklanması ve spesifik bir pestisit temasına bağlanması için ileri multidisipliner çalışmalara gerek vardır. Yüksek doz hayvan çalışmalarına dayalı çok sayıda veri elde edildiğinden, pestisitlerin üreme ve gelişim üzerine etkilerini aydınlatmak için daha fazla epidemiyolojik çalışmaya gerek vardır. Çoğu risk değerlendirme ve epidemiyolojik çalışmalarda tek bir bileşiğin temas ve toksikolojisine bakılmaktadır. Pestisit yan ürünleri ve pestisitlerin kümülatif maruziyetleri de değerlendirilmelidir (Combarrous, 2017).

Pestisitler ve Kanseri İlişkisi

Yapılan kısıtlı sayıdaki hayvan çalışmalarında ve insan verilerinde, bazı pestisitlerin insanlarda muhtemel karsinogen olduğunu bildirilmektedir. Uluslararası Kanseri Araştırmaları (International Agency of Cancer Research, IARC) tarafından, organik fosfat grubu pestisitlerden malation ve diazinon Grup 2A "insanlarda muhtemelen kanserojen" olarak sınıflandırılmıştır. Malation, tarım, kamu sağlığı ve yaşam alanlarının pestisitlerde arındırılmasında oldukça fazla miktarlarda kullanılmaktadır. İnsanlar üzerindeki kanserojen etkisine ilişkin veriler sınırlı olmasına rağmen organofosfatlılar başta olmak üzere bazı pestisitlerin prostat kanseri riskini artırdığı iddia edilmektedir. Diazinonun akciğer kanserine ve non Hodgkin lenfome yaptığına dair veriler

bulunmaktadır. Tetraklorvinfos, klorvinfos, paration, glifosat (herbisit) Grup 2B düzeyinde “muhtemel kanserojen” olarak sınıflandırılmıştır (Alavanja vd., 2003; Bassil vd., 2007; Mnif vd., 2011).

Sonuç

Pestisitlerin organizmada pek çok sistemde olası istenmeyen etkileri göz önüne alındığında, pestisit maruziyetini azaltmaya yönelik önlemlerin alınması önem kazanmaktadır. Öncelikle iyi tarım uygulamaları yapılırken kullanılan pestisitlerin hedefe yönelik olmasına, insan ve diğer canlılara zarar vermemesine, havadan uygulanan gaz veya sis formundaki pestisitlerin kullanımlarından kaçınılmasına özen gösterilmesi gerekir. Pestisit ambalajlarının üzerinde gerekli uyarılar olmalı ve pestisit uygulayıcılar, kişisel koruyucu önlemlerini alma gibi uygun eğitimlerden geçmelidirler. Ayrıca gıda ve sulardaki pestisit kalıntılarının azaltılmasına yönelik önlemler alınmalıdır.

Kaynakça

Akdoğan, A., Divrikli, Ü., Elçi, L. (2012). Pestisitlerin önemi ve ekosisteme etkileri, Akademik Gıda 10(1), 125-132.

Alavanja, M.C., Samanic, C., Dosemeci, M., Lubin, J., Tarone, R., Lynch, C.F., Knott, C, Thomas, K., Hoppin, J.A., Barker, J., Coble, J., Sandler, D.P., Blair, A. (2003). Use of agricultural pesticides and prostate cancer risk in the agricultural health study cohort. American Journal of Epidemiology, 157, 800-814.

Baldi, I., Lebailly, P., Mohammed-Brahim, B., Letenneur, L., Dartigues, J.P., Brochard, P., (2003): Neurodegenerative diseases and exposure to pesticides in the elderly, American Journal Epidemiology, 157(5):409-414.

Baltazar, M.T., Dinis-Oliveira, R. J., Bastos, M., Tsatsakis, A. M., Duarte, J. A., Carvalho, F., (2014) Pesticides exposure as etiological factors of Parkinson's disease and other neurodegenerative diseases – A mechanistic approach, Toxicology Letters, 230, 85-103

Barile, F.A. (2004): Clinical Toxicology: Principles and Mechanisms. Florida: CRC Press, 441s.

Bassil, K.L., Vakil, C., Sanborn, M., Cole, D.C., Kaur, J.S., Kerr, K.J. (2007). Cancer health effects of pesticides: systematic review. Canadian Family Physician, 53, 1704–1711.

Berry, C., La Vecchia, C., Nicotera, P. (2010): Paraquat and Parkinson's disease, Cell Death Differentiation, 17(7):1115-25.

Brander, S.M., Gabler, M.G., Fowler, N.L., Connon, R.E., Schlenk, D., (2016), Pyrethroid Pesticides as Endocrine Disruptors: Molecular Mechanisms in Vertebrates with a Focus on Fishes, Environmental Science Technology, 50, 8977–8992.

Combarrous, Y. (2017) Endocrine Disruptor Compounds (EDCs) and agriculture: The case of pesticides: Comptes Rendus Biologies, 340, 406–409.

Costa, L.G. (2008): Toxic Effects of Pesticides. Casarett and Doull's Toxicology, 7th Edition, Curtis D. Klaassen (Ed), McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 883-922.

Hayes, W.J., Laws, E.R., (1991): Handbook of Pesticide Toxicology, San Diego Academic Press; 1576.

Jokanovic, M., (2018): Neurotoxic effects of organophosphorus pesticides and possible association with neurodegenerative diseases in man: A review; Toxicology 410 125-31.

Kanthasamy, A., Anantharam, J.H., Sondarva, G., Rangasamy, V., Rana, A., (2012): Emerging neurotoxic mechanisms in environmental factors-induced neurodegeneration. Neurotoxicology 33, 833–837.

London, L., Flisher, A. J., Wesseling, C., Mergler, D., Kromhout, H. (2005): Suicide and exposure to organophosphate insecticides: cause or effect? American Journal of Industrial Medicine, 47, 308-321.

Marettova, E., Marett, M., Legáth, J., (2017) Effect of pyrethroids on female genital system. Review; Animal Reproduction Science, 184, 132-38

Marrs, T.C., Dewhurst, I., (2000): Toxicology of pesticides. General and Applied Toxicology, B. Ballantyne, T. Marrs, T. Syversen (Eds) 3. Cilt'de, Macmillian Reference Ltd., New York, 1993-2012.

McKinlay, R., Plant, J.A., Bell, J.N.B., Voulvoulis, N., (2008) Endocrine disrupting pesticides: implications for risk assessment, Environment International, 34, 168-183.

Migliore, L., Coppede, F. (2009): Genetics, environmental factors and the emerging role of epigenetics in neurodegenerative diseases. Mutation Research, 667, 82–97.

Mnif, W., Hadj Hassine, A.I., Bouaziz, A., Bartegi, A., Thomas, O., Roig, B., (2011) Effect of Endocrine Disruptor Pesticides: A Review, International Journal Environmental Research . Public Health, 8, 2265-2303.

Mostafalou, S., Abdollahi. M., (2018) The link of organophosphorus pesticides with neurodegenerative and neurodevelopmental diseases based on evidence and mechanisms, Toxicology 409, 44-52.

Novak, R.J., Lampman, R.L. (2001) Public Health Pesticides, Handbook of Pesticide Toxicology, R. Krieger (Ed), San Diego Academic Press; 181-201.

Parron, T., Requena, M., Hernandez, A.F., Alarcon, R. (2011) Association between environmental exposure to pesticides and neurodegenerative diseases, Toxicology and Applied Pharmacology, 256, (3), 379-385.

Quignot N, Arnaud M, Robidel F, Lecomte A, Tournier M, Cren-Olive C, Barouki R & Lemazurier E. (2012) Characterization of endocrine-disrupting chemicals based on hormonal balance disruption in male and female adult rats. Reproductive Toxicology, 33, 339–352.

Rattan, S., Zhou, C., Chiang, C., Mahalingam, S., Brehm, E., Flaws, J.A. (2017) Exposure to endocrine disruptors during adulthood: consequences for female fertility, Journal of Endocrinology, 233, 109-129.

Roeleveld, N., Reini Bretveld, R., (2008), The impact of pesticides on male fertility, Current Opinion in Obstetrics and Gynecology, 20:229–233.

Saito, H., Hara, K., Tanemura, K. (2017) Prenatal and postnatal exposure to low level of permethrin exerts reproductive effects in male mice, Reproductive Toxicology, 74, 108-115.

Shaw, I., Chadwick, J. (2002). Principles of Environmental Toxicology, Taylor & Francis Ltd., London, UK.

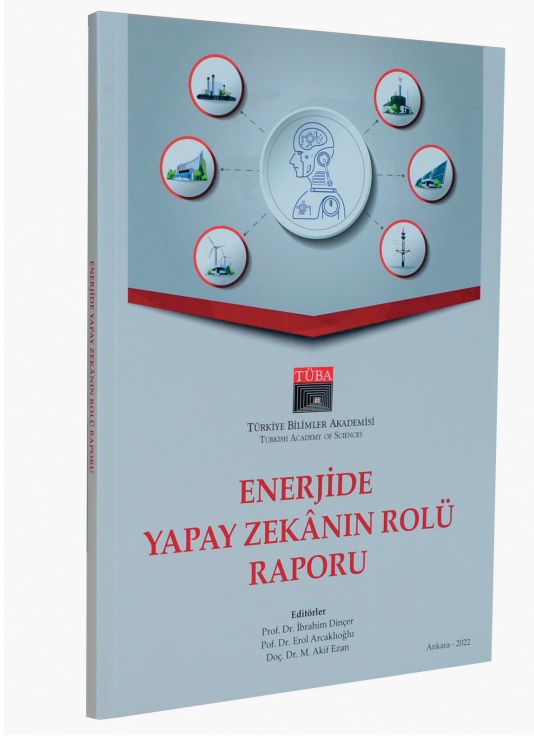
Steven, J.T., Breckenridge C.B. (2001) Crop Protection Chemicals. Principles and Methods of Toxicology, A. Wallace Hayes (Ed), 4th Edition, Taylor & Francis, Philadelphia, USA, 565-639.

Tiemann, U. (2008). In vivo and in vitro effects of the organochlorine pesticides DDT, TCPM, methoxychlor, and lindane on the female reproductive tract of mammals: A review, Reproductive Toxicology, 25, 316-326.

Ventura MI, Requena M, Hernández AF, et al. (2017) Association of reproductive disorders and male congenital anomalies with environmental exposure to endocrine active pesticides. Reproductive Toxicology, 71, 95-100.

TÜBA, YAPAY ZEKANIN ENERJİSİNİ RAPORLADI

Enerjide dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının küresel ölçekte ve Türkiye'deki dünü, bugünü ve geleceğinin mercek altına alındığı "Enerjide Yapay Zekânın Rolü Raporu" yayımlandı.



TÜBA Enerji Çalışma Grubu tarafından, enerjide dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının küresel ölçekte ve Türkiye'deki dünü, bugünü ve geleceğinin mercek altına alındığı "Enerjide Yapay Zekânın Rolü Raporu" yayımlandı.

TÜBA, bilimsel önceliklerin saptanması amacıyla incelemeler ve danışmanlık yapmaya, Türkiye'nin bilim stratejisine yönelik raporlamalar ve bilimsel yayın faaliyetleri gerçekleştirmeye, bunları ilgili kurum ve kişilerle paylaşmaya devam ediyor. Bu kapsamda oluşturulan TÜBA-Enerji Çalışma Grubu enerji alanında Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu bilimsel ve teknolojik konularda çalışmalar yaparak bilgi üretmeyi, bilimi ve teknolojiyi geliştirmeyi, strateji ve politika üretmeyi ve yol haritaları çıkarıp politika üreticilere sorunlara çözüm odaklı raporlar sunmayı sürdürüyor. Bu çerçevede, enerji konusunda ülkemizin enerji bağımsızlığına, bilimsel ve teknolojik gelişimine, stratejik enerji önceliklerinin belirlenmesine katkı sağlayacak şekilde alternatif enerji kaynakları ve bunların verimliliği üzerine çalışmalar gerçekleştiriliyor ve özel kurum yöneticileri, enerji uzmanları ve dış paydaşlarında dahil olduğu programda alanında uzman 24 katılımcının katkılarıyla Kamu Kurumlarında Çalışmalar, Yapay Zekânın Temelleri,

Kamu ve Özel Sektör Uygulamaları, Akademik ve Ticari Uygulamalar ve Enerjide Yapay Zekâ: Zorluklar ve Fırsatlar başlıklı oturumlar ile enerjide dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının küresel ölçekte ve Türkiye'de dünü, bugünü ve geleceği incelendi. Çalıştayda teknik boyutlardan ekonomik ve politika perspektiflerine kadar birçok alanda bilgi paylaşımları ve tartışmalar yapıldı konu derinlemesine tartışıldı ve Türkiye için gerekli olan yol haritası çıkarıldı. Ortaya konulan "Enerjide Yapay Zekânın Rolü Raporu" kamuoyuyla paylaşıldı.

Akademi Başkanı Prof. Şeker TÜBA'nın Türkiye'nin öncelikli başlıkları hakkında raporlamalara devam ettiğini, karar alıcılara yol gösteren bu raporların gündemdeki sorunları detaylandırılarak multidisipliner bakış açısıyla ele aldığını ve çözüm önerileri sunduğunu vurguladı.

Prof. Şeker son olarak yayımlanan "Enerjide Yapay Zekânın Rolü Raporu" hakkında ise şöyle konuştu: "Yapay zekâ, son dönemde pek çok alanda hayatımıza girdi. Artık bizi yöneten bir unsur olarak teknoloji yaşamın her alanında. Verinin analizi ve veri ile alternatif teknolojiler, yeni pazarlar, yeni tüketim alanları üzerinde durulması gereken riskler içeren alanlar olarak karşımızda duruyor. Yapay zekâ riskler kadar avantajlar ve pek çok yeni fırsat sunuyor. Yapay zekâ konusunda kurumların birbirini desteklemesi ve kurumların teknolojiyi sisteme katma değer üretecek ve verimlilik sağlayacak şekilde kullanması gerekiyor. Yüksek teknolojiyle ve yapay zekânın sunduğu fırsatlarla ve küreselleşmiş dünyadaki hareketliliğe ayak uyduracak şekilde sadece Türkiye için değil; coğrafyamız ve dünyamız için neler yapabiliriz sorusunu gündemimize yerleştirmemiz gerekiyor." dedi.

Bu anlamda genç bilim insanlarına ve gençlere çok büyük sorumluluklar düştüğünün altını çizen Başkan Şeker "Türkiye'nin ulusal bilimler akademisi olarak yapay zekâ ve enerji başlıklarını aynı anda irdeleyen bilimsel çalışmaların analizlerini inceledik. Enerji ve yapay zekâ hakkındaki bilimsel araştırmaların sayısının her geçen gün arttığını görüyoruz. Yükselen teknolojilerin başlıca konularından biri olan yapay zekânın tüm alanlarda da sağlıklı ve stratejik bir şekilde kullanımının önemi günden güne daha da belirginleşiyor. TÜBA olarak bizler de tüm çalışma gruplarımızda yükselen teknolojiyi baz alarak bu tür raporlamalara ve çalışmalara devam edeceğiz." dedi.

Bu rapora www.tuba.gov.tr adresinden ulaşılabilir.

TÜBA-GEBİP ve TESEP ÖDÜLLERİ İÇİN 2023 YILI BAŞVURULARI BAŞLADI

TÜBA-Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı ve TÜBA Bilimsel Telif Eser Ödülleri'nin 2023 yılı başvuruları için son gün 27 Mart 2023.



TÜBA-Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı Ödülleri (TÜBA-GEBİP) ve TÜBA Bilimsel Telif Eser Ödülleri (TÜBA-TESEP) Programlarına başvuruların son günü, deprem felaketi dolayısıyla yaşanan aksaklıklardan kaynaklı Akademi'ye gelen talepler nedeniyle yeniden belirlenerek 27 Mart 2023 şeklinde güncellendi.

2001 yılından bu yana yürütülen TÜBA-GEBİP kapsamında farklı bilim alanlarından 610 üstün başarılı genç bilim insanı; 2008'den beri yürütülen TÜBA-TESEP kapsamında ise 225 Türkçe bilimsel eserin ödüllendirildiğini hatırlatan TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, her başvuru döneminin TÜBA ve başvuru sahipleri açısından her yıl heyecan verici olduğunu ifade etti.

TÜBA'nın asli görevleri arasında bilimin öneminin ülke kamuoyunca takdir ve kabulünü sağlamak ve bilim insanlığını özendirme için ödüller vermek olduğunun altını çizen Başkan Şeker şöyle devam etti "Ödül programlarımızın her birinin birbirinden farklı kriterleri mevcut. Her birinin süreçleri oldukça zorlu ve titizlik istiyor. Genç bilim insanlarımız arasında büyük ilgi gören GEBİP Ödülüne sahip olmanın önemi tüm akademisyenlerimiz arasında biliniyor. Büyük bir rekabetin yaşandığı başvuru süreci bu yıl 27 Mart'ta kadar sürecek. Esasen bu aslında sadece bir başvuru süreci değil, bu sürecin yarattığı sinerji, değerlendirme kurullarının yoğun çalışması, yeni bilim insanlarıyla iletişim, bambaşka kapılar açan akademik çalışmalar, farklı bakış açıları demek. Ödül sahipleriyle Akademimizin bağının hep devam ettiğini akademik hayatları boyunca iş birlikleri, ortak çalışmalar yapıldığını düşünürsek Akademimizin enerjisinin yeni isimler, yeni fikirlerle her yıl tazelenmesi de demek. Bu zorlu sürecin sonunda bilim insanlarımızın

tüm emeklerini ortaya koyacağından eminim, nihayetinde kazanan ya da kazanmaya tüm çalışmalar bizim için çok değerli. Bu yüzden tüm başvuru sahiplerine şimdiden bol şans diliyorum, TÜBA'nın her zaman destekçileri olacağını bilmelerini istiyorum." dedi.

Prof. Şeker; TÜBA-TESEP Ödüllerine başvuruların eserin son baskısı için yapılması gerektiğini hatırlattı ve ödül programının Türkçe eser yazımı konusunda rol model olduğunu ifade etti. Eserlerle ilgili bilim dalları gözetilerek oluşturulan Alan Değerlendirme Komiteleri tarafından hakem görüşleri de alınarak incelendiğini ve değerlendirildiği vurgulayan Başkan Şeker ayrıca geçtiğimiz yıllarda TÜBA Şeref Üyeleri Mehmet Genç, Halil İnalçık, Fuat Sezgin ve Kemal Karpat adına ihdas edilen Özel Ödüllerin de devam edeceğini söyledi.

TÜBA-GEBİP Ödülü sahiplerine 3 yıl boyunca her yıl için 50.000 TL'nin yanı sıra ayrıca her yıl, tez aşamasındaki doktora öğrencilerinin çalışmalarında kullanılmak üzere 15.000 TL, uluslararası nitelikteki bilimsel çalışmaları kapsamında düzenleyecekleri ulusal ve uluslararası toplantılar için ise 15.000 TL'ye kadar ilave mali destek ve Akademi üyelerimizce bilimsel danışmanlık desteği sağlanıyor. İlk 3 yıldan sonraki 5 yıl boyunca yılda bir kez yurt dışı bilimsel toplantılara ve etkinliklere katılım desteği olarak Avrupa ülkeleri için 10.000 TL, Avrupa dışı ülkeler için 15.000 TL veriliyor. TESEP kapsamında ise; telif eserler için 40.000 TL ve Kayda Değer Eser Ödülü (Mansiyon) olarak ise telif eserlerde 20.000 TL parasal ödül veriliyor.

Detaylı bilgi için: www.tuba.gov.tr



TÜBA, SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA POLİTİKALARI ve TEDARİK ZİNCİRLERİ RAPORUNU YAYIMLADI

TÜBA, Gıda ve Beslenme Çalışma Grubu tarafından hazırlanan Sürdürülebilir Gıda Politikaları ve Tedarik Zincirleri Raporuyla sadece Türkiye'de değil Dünya'da da konu hakkında sorunlar ve çözüm önerilerini detaylandırdı.

TÜBA, Gıda ve Beslenme Çalışma Grubu tarafından hazırlanan Sürdürülebilir Gıda Politikaları ve Tedarik Zincirleri Raporunu yayımlandı.

TÜBA, Türkiye'nin ulusal bilimler akademisi olmanın sorumluluğuyla bilim temelli danışmanlık görevi kapsamında gündemdeki stratejik konular hakkında çalışmalarını sürdürüyor. TÜBA Gıda ve Beslenme Çalışma Grubunun düzenlediği, 17 bilim insanının katkı verdiği "TÜBA-III. Gıda ve Sağlıklı Beslenme Sempozyumu: Sürdürülebilir Gıda Politikaları ve Tedarik Zincirleri" başlıklı Sempozyumun ardından hazırlanan rapor, tedarik zincirini sorunların analizi ve çözüm önerileri bağlamında ele alıyor. Bu kapsamlı çalışma politika yapımcıların ve karar alıcıların faydasına sunuldu.

"Gıda güvenliğinin zarar görmesi ülkelerin bağımsızlığını tehdit ediyor"

Gıdanın üretiminden tüketimine, dağıtımından güvenliğine kadar birçok başlıkta güncel sorunu içerdiğini vurgulayan TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, Dünya nüfusunun son asırda dengesiz artışı, iklim değişikliği, uluslararası çatışmalar ve kentleşme gibi faktörlere bağlı olarak temel gıda ürünlerine olan hızlı talep, enflasyondan arz kıtlığına dek birçok soruna sebep olduğunu söyledi. "Özellikle küresel salgın sonrası tedarik zincirinde ortaya çıkan kırılgan pazar ve değişken talep ile iklim ve mevsimsel değişimlere bağlı yaşanan farklılaşmalar tüm gıda sektörünü olumsuz etkileyerek uluslararası gıda tedarik krizi riski oluşturdu. Dış ticaret anlamında üretimden paketlemeye, taşımadan pazar erişimine değin geçen tüm süreçleri etkileyen enerji maliyetlerindeki artış, sürdürülebilir gıda teminini sağlamak için özellikle gıdada dışa bağımlı olan ülkelerin vatandaşlarını tüketim politikalarını güncellemeye ve öncelemeye sevk etti. Gerekli tedbirler alınmadığı takdirde gıda güvenliğinin zarar görmesi ve tedarik zincirinin bozulması ülkelerin bağımsızlığını tehdit eden çok yönlü bir sorun olarak toplumlar ve ülkeler arasında çatışma riskleri taşıyor. Tüm bu sebep ve gelişmelere bağlı olarak toplumun yeterli ve sağlıklı gıdaya ulaşması için gıda güvenliğinin sağlanması ve güvencesi önemli bir konu olarak karşımıza çıkıyor." dedi.

Raporun editörlüğünü de yapan TÜBA Gıda ve Beslenme Çalışma Grubu Yürütücüsü, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kazım Şahin ise dünyada ve Türkiye'de obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, kanser gibi kronik hastalıklarda artışın devam ettiği bilgisini verdi ve aklıktan veya yetersiz beslenmeden ölen

veya hastalanan insan sayısı artıyor ve bu durum küresel COVID-19 pandemisi sürecinde daha da kötüleşti dedi. Prof. Şahin şöyle konuştu "Tüm dünyaya yayılan yüksek düzeyde entegre gıda tedarik zincirleri, son pandemide de görüldüğü gibi politika değişiklikleri, ekonomik stresler ve doğal afetler nedeniyle kesintiye uğradı. Modern gıda tedarik zincirinin karşı karşıya olduğu bazı büyük zorlukların yapay zeka, nanoteknoloji, biyoteknoloji, gen düzenleme ve dikey tarım gibi teknolojik yenilikler ile giderilebileceği bildirildi. Bu teknolojilerin çoğu, gıda tedarikinin kalitesini, güvenliğini ve sürdürülebilirliğini geliştirmek için çiftçiler, distribütörler, üreticiler ve tüketiciler tarafından gıda zincirinde hâlihazırda kullanılıyor. Bu yenilikler, daha adil, esnek ve verimli bir gıda üretim sistemi sağlamak için yeni teknolojilerin geliştirilmesini ve uygulanmasını teşvik etmek için gerekli. Ayrıca ülkemizde özellikle hayvansal ürünlerinde artan fiyat artışlarının daha makul düzeylere gelmesi için Üniversitelerimize önemli görevler düşmektedir. Bu bağlamda hayvancılık sektöründe girdilerin yaklaşık %70'ini oluşturan yem ile ilgili çalışmaların yoğunlaşmasında yarar var" dedi.

Bu rapora www.tuba.gov.tr adresinden ulaşabilirsiniz.



TÜBA ve TÜBİTAK, ÖZBEKİSTAN AZİZ SANCAR BURS PROGRAMI PROTOKOLÜNÜ İMZALADI



TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker Prof. Sancar'ın Özbekistan'a yaptığı ziyaretler sonrasında Akademiden Özbekistan'a yönelik gençlere destek verilmesi konusunda talebi olduğunu söyledi ve "Hocamız bu talebi Prof. Mandal ve bana özellikle dile getirmişti. Biz bu rica doğrultusunda çalışmalarımızı tamamladık ve nihayetinde doktora ve doktora sonrası programımızı açıklıyoruz. Bu vesile ile hocamızın bu öngörüsü ve kadirşinaslığına ve ayrıca TÜBİTAK Başkanımıza da teşekkürlerimi sunuyorum" dedi.

TÜBİTAK Başkanı Prof. Mandal ise, Aziz Sancar Hoca ile yakın zamanda Özbekistan'daki iş birlikleri potansiyeli, özellikle genç bilim insanlarına karşı iş birliğinin artırılacağı konularıyla ilgili sürekli bir istişareleri olduğunu dile getirdi ve TÜBİTAK için Özbekistan'la ilk kez uygulanacak olan bu program bursiyerleri TÜBA üyelerinin danışmanlığında yürütecek dedi.

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker ve TÜBA Asli Üyesi, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Hasan Mandal, Özbekistan Aziz Sancar Burs Programı Protokolü'nü TÜBA'nın 59. Genel Kurulunda imzaladı.

Protokole göre; yılda en fazla 8 Özbekistanlı araştırmacının Türkiye'de doktora sırasında ve doktora sonrasında yapacakları araştırma çalışmaları TÜBA-TÜBİTAK Özbekistan Aziz Sancar Burs Programı yoluyla desteklenecek.

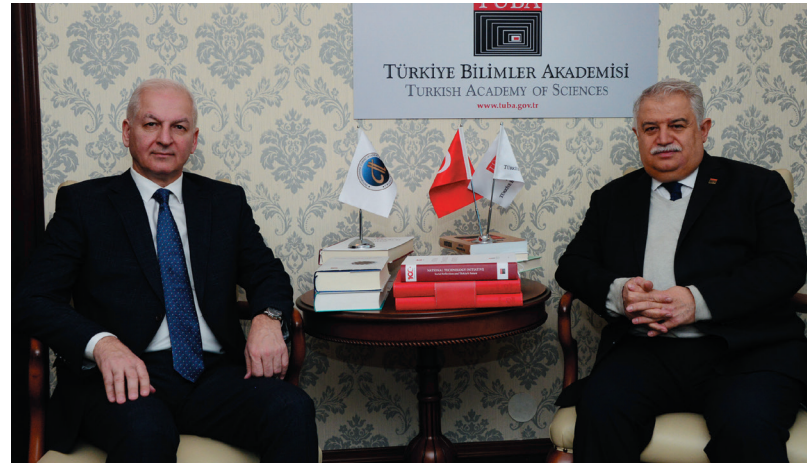
Türkiye ve Özbekistan özelinde doktora ve üstü bilimsel ve teknolojik iş birliğinin teşvik edilmesi için hazırlanan program, TÜBA Üyesi, Nobel Ödüllü bilim insanı Prof. Dr. Aziz Sancar'ın adını taşıyor. Program; doktora sırasında ve sonrasında temel bilimler; biyoloji, fizik, kimya, matematik, moleküler biyoloji ve genetik, mühendislik bilimleri, astronomi, yer ve uzay bilimleri, bilgi teknolojileri, tarımsal bilimler; tarım, gıda, hayvancılık, veterinerlik, sosyal bilimler alanında ise uluslararası ilişkiler, siyasi tarih ve eğitim bilimleri alanında yapılacak araştırmaları destekliyor.



UTA BAŞKANI PROF. MUSTAFAYEV'DEN TÜBA'YA ZİYARET

Uluslararası Türk Akademisi (Turkic World Educational and Scientific Cooperation Organization-TWESCO/UTA) Başkanı Prof. Dr. Şahin Mustafayev, TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker'i ziyaret etti.

Ziyarete iş birliği içinde gerçekleştirilecek program ve projeler üzerinde duruldu. Prof. Şeker, Prof. Mustafayev'e kısa süre önce Akademi tarafından yayımlanan G20 Joint Statements from Science Academies to World Leaders, National Technology Initiative: "Social Reflections and Türkiye's Future ile Milli Teknoloji Hamlesi adlı eserleri hediye etti. Prof. Dr. Şahin Mustafayev ise Başkan Şeker'e Kazak dilinde yayımlanan Nutuk'u takdim etti.





TÜBA-ORGANİK KİMYA

TÜBA Üyesi Prof. Dr. Metin Balcı'nın genişletilmiş 4. baskısı yayımlanan Organik Kimya ve Reaksiyon Mekanizmaları adlı eseri; reaksiyon mekanizmalarını ve çok farklı reaksiyonlarda gözlenen ortak noktaları anlamaya yönelik şekilde hazırlandı. Kitabın birinci bölümünde mezomerik ve indüktif etki gibi kavramlar detaylı bir şekilde açıklandı. Sübstitüsyon, eliminasyon ve katılma reaksiyonları gibi temel reaksiyonların yanı sıra ilk aşamada kompleks görünen karbonil grubu kimyasının iki farklı mekanizma üzerinden yürüdüğü anlatılmaya çalışıldı. Aromatik bileşikler bölümünde, modern aromatiklik teorisi ve aromatiklik kriterlerinin yanı sıra klasik aromatik reaksiyonlara yer verildi. Mekanistik açıdan önemli olan reaktif ara ürünler kimyası (karbokatyon, karbanyon, radikal, karbenler ve singlet oksijen) detaylı bir şekilde tartışıldı. Kitabın son bölümleri Woodward-Hoffmann kuralları ve modern C-C kenetlenme reaksiyonlarına ayrıldı.

Organik Kimya ve Reaksiyon Mekanizmaları için: www.tuba.gov.tr

TÜBA, TÜRK İSLAM BİLİM TARİHİNE KATKI YAPMAYA DEVAM EDİYOR

TÜBA, Türk İslam Bilim Kültür Mirası (TİBKM) Projesiyle tarihi aydınlatmaya devam ediyor. Proje kapsamında son olarak 8 eser yayımlandı.

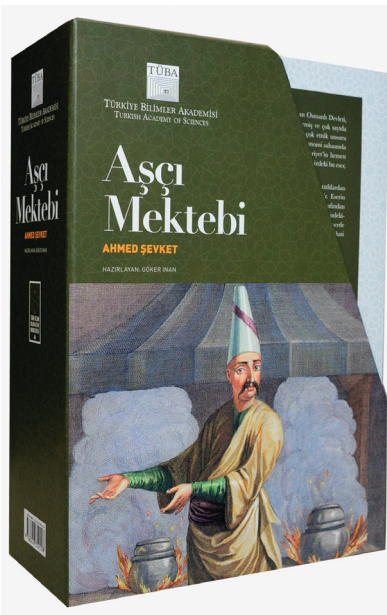


TÜBA, Türk İslam Bilim Kültür Mirası (TİBKM) Projesiyle tarihi aydınlatmaya devam ediyor. Proje kapsamında son olarak 8 eser yayımlandı.

TİBKM Projesi, insanlığın bilgi birikimine katkıda bulunmuş, Türk-İslam bilim ve kültür mirasına ait klâsik eserlerin tıpkıbasımı, transliterasyonu, günümüz Türkçesine çevrilmesi ve yayımlanması yoluyla kütüphanelerdeki atıl durumlarından kurtarılıyor. Bilim ve kültür insanları ile gelecek kuşakların yararına sunuluyor. Bu amaç doğrultusunda, yeni nesillerin geçmişin önemli de-

ğerleri olan Türk bilim insanlarını tanımaları ve onlara hak ettikleri değeri vermeleri sağlanıyor. Ayrıca, Türk düşünce tarihinde büyük öneme sahip Arapça, Farsça ve farklı Türk lehçelerindeki bu eserlerin, günümüz Türkçesine kazandırılarak 21. yüzyıl okuyucularına ulaştırılması, Türklerin düşünce ve kültür tarihindeki konumunu da hatırlatmaya katkı sağlıyor. Projenin, Türkiye'nin bilimsel gelişimi için gerek duyulan özgüven ve motivasyona sağlayacağı katkı, bilimsel çalışmalar için oluşturacağı destek ve teşvik ile tarihsel bir öneme sahip olduğu değerlendiriliyor. Proje kapsamında bu güne kadar toplam 51 eser yayımlandı.

"Aşçı Mektebi" gastronomide Osmanlı'nın izi sürüyor
İmparatorluğun sonunda ve Cumhuriyet'in hemen başında Ahmed Şevket tarafından hazırlanan Aşçı Mektebi zengin içeriği ile dikkat çekiyor. Çorbalardan kebablara, tatlılardan turşulara çok geniş bir yelpazede yüzlerce tarifi içeren bu eser aynı zamanda Osmanlı son arında seçkin bir zümre tarafından alafıngalaşmayı hayat tarzı olarak benimseyen Pera ve çevresindekilerin yeme-içme kültürüne de ışık tutuyor. Bu bakımdan eserde Türk mutfakı kadar Avrupa mutfakına ait çok sayıda yemek tarifi de yer alıyor. İki cilt hâlinde Dr. Göker İnan tarafından ti-



tizlikle hazırlanan Aşçı Mektebi, Türk gastronomi tarihinde yazılmış en hacimli yemek kitabı olması bakımından da dikkate değerdir.

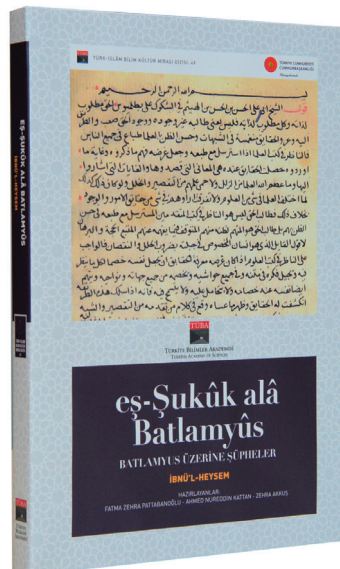
Gelibolulu Mustafa Âli, Osmanlı Toplumunu detaylandırıyor

Osmanlı sosyal hayatı hakkında sahasında önemli bir kaynak eser olan Gelibolulu Mustafa Âli'nin Kavâ'idü'l-Mecâlis'i Prof. Dr. Mehmet Şeker tarafından hazırlandı. 10 bölümden oluşan eserde çeşitli grupların farklı nedenlerle Lütuf Mecalisi, Kuyruk Sohbeti ve Sıra Sohbeti gibi isimlerde toplantılar düzenledikleri anlatılıyor. 16. yüzyılda Osmanlı toplumunda değişik meslek sahipleri ile devlet görevlilerinin nasıl bir evde oturabilecekleri hakkında da kendi görüşlerini belirten Âli, toplum hayatına dair eserin genel konusu ile ilgili dikkat çekici öğütler yer alıyor. Eserde, Osmanlı sosyal hayatında düzenlenen bu evlerin ve sohbet toplantılarının özellikleri hakkında bilgiler yer alıyor. Yazar, bu meclislerin beğenilmeyen yönlerini de eleştirerek onları çeşitli örneklerle ele alır. Eser, latin alfabesiyle ilk defa yayımlanıyor.



İbnü'l-Heysem'in bilimine derinlemesine bir bakış "eş-Şukûk alâ Batlamyus"

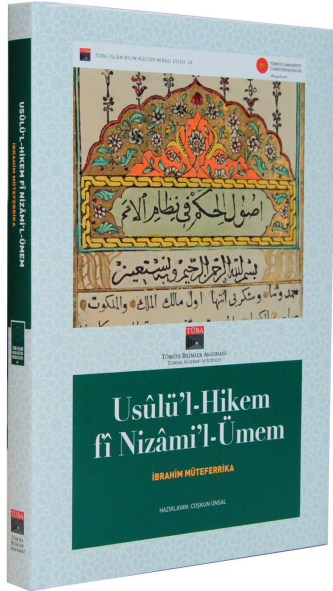
Geometri, fizik, astronomi özellikle de optik alanında eserler kaleme alan İbnü'l-Heysem'in bilimsel kişiliğinin ve metodunun günümüz okurlarına ulaştırılmasını hedefleyen eş-Şukûk alâ Batlamyus adlı eser, hem o dönemde ilgili bilgilere yer veriyor hem de İbnü'l-Heysem'in çalışmalarına ışık tutuyor. Bu kitapta İbnü'l-Heysem, astronomide otorite



sayılan Batlamyus'un gezegen modellerini eleştirerek, düzenlemeler ve kuramlar üzerinde yeniden düşünülmesinde öncülük yapar. Doç. Dr. Fatma Zehra Pattabanoğlu, Dr. Öğr. Üyesi Ahmed Nureddin Kattan ve Zehra Akkuş tarafından hazırlanan İbnü'l-Heysem'in eş-Şukūk alâ Batlamyus adlı eserinin inceleme, tahkikli metin ve çeviri çalışmasını içeren bu kitap, okurlara bilimsel örneklerden birini sunuyor.

İbrahim Müteferrika'nın çözüm önerileri

Usûlü'l-hikem, Müteferrika matbaasının kitabı olarak 1732'de 500 adet basıldı. Bugün Usûlü'l-Hikem'in yurt içinde ve yurt dışında pek çok yazma nüshası da bulunuyor. Coşkun Ünsal tarafından hazırlanan çalışmada, eserin matbu ile yurt içindeki 7 yazma nüshası karşılaştırılıyor. Türk modernleşmesine dair en önemli eserlerden biri olan Usûlü'l-hikem fi nizâmî'l-ümem'de, İbrahim Müteferrika'nın hayatı; telif, zeyil ve tercüme eserleri hakkında bilgiler veriliyor. Usûlü'l-hikem'in adı, telif tarihi, hangi gerekçelerle telif edilip kime takdim edildiği ve içeriği üzerinde duruluyor. Osmanlı tarihinde birçok yeni kavram ve konunun gündeme getirildiği bu eser, Osmanlı askerî yapısındaki temel problemlerin nasıl çözülebileceğine dair fikirler sunuyor. Müteferrika, bunun için Hristiyan milletlerin ordularındaki yeni gelişmelerin neler olduğunu ve bunun Osmanlı savaşlarını nasıl etkilediğini tarihten örnekler vererek açıklıyor. Usûlü'l-hikem, yazıldığı dönemden itibaren Osmanlı düşünce hayatına derinden etkiliyor ve aynı zamanda Nizâm-ı Cedid Ordusunun kurulmasına giden süreçte de etkili oluyor.



Rehberden çok daha fazlası "Müze-i Askerî-i"

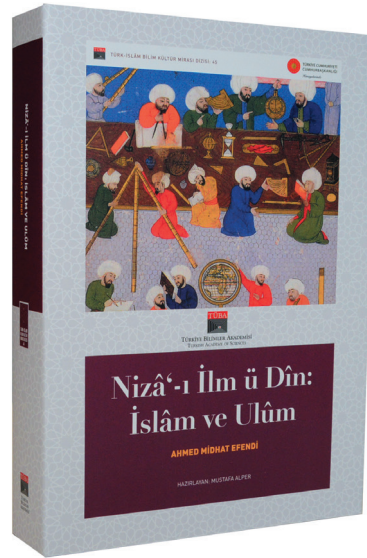
Sermed Muhtar Alus'un Askeri Müze memuriyeti sırasında hazırlamakla görevlendirildiği ve 1920-1922 yılları arasında tamamlanarak üç kısım halinde basılan Müze-i Askerî-i Osmanî Züvvârına Mahsûs Rehber isimli eseri içerik açısından bir müze rehberinin çok ötesinde bir metin. Alus'un eseri, müze koleksiyonunu tanıtan bir rehberin özelliklerini aşarak müzeye ev sahipliği etmiş olan Aya İrini Kilisesi'nin tarihçesinden Osmanlı Askeri Müzesi'nin kuruluşuna, müzede bulunan koleksiyonlardan, Osmanlı ve Avrupa askerî tarihi ve teşkilatına kadar çok geniş bir alanı konu alan bir esere dönüşmüş görünüyor. Sermed Muhtar Alus'un kitabı, sadece askerî tarihçilik açısından değil Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerinde farklı sebeplerden dolayı çok fazla yer değiştiren ve zarar gören Askeri Müze koleksiyonunun bir kısmının 20. yüzyılın başındaki durumunun belgelendirilmesi açısından



da önem taşıyor. Osmanlı ve Avrupa askerî tarihi ve teşkilatı, silahların tarihi, Doğu Roma tarihi gibi konularda içeriği Alus'un rehberini tarih okurları için de ilgi çekiçi hale getiriyor. Doç. Dr. Mehmet Mert Sunar ve Zeynep Demir Okyay tarafından ilk defa latin alfabesiyle hazırlandı.

Nizâ-ı İlm'ü Din Yayınılandı.

John William Draper, Nizâ'-ı İlm ü Dîn yani Bilim ve Dinin Çatışması adlı eserini dinin bilimin gelişmesine engel olduğu iddiası ile yazan John William Draper bilimi öncülerken dini çatışmayı çıkaran taraf olarak görüyor. Gerçeklerin sadece bilimle anlaşılacağını düşünen Draper, eserini Osmanlı Devleti'nin Fransız İhtilali'nin etkisiyle ortaya çıkan bağımsızlık hareketleri sebebiyle toprak kayıplarının yaşandığı, siyasi ve ekonomik anlamda sıkıntıya düştüğü bir dönemde kaleme alıyor. Pozitivizmin en harareti döneminde Avrupa ile tanışan geleceğin Osmanlı aydını gençlerinin, Avrupa kaynaklı fikir akımlarından



etkilenecek kendi kültürlerine yabancılaşmaları endişesi bulunuyor. Ahmed Midhat Efendi'nin Draper'in eserini tercüme etmesi bu endişenin bir yansıması. Midhat Efendi Draper'in eserini sadece tercüme etmekle kalmaz, yer yer Draper'e karşı çıkar kendi görüşlerini, kaygılarını dile getirir, ilavelerle eleştirel bir tercümede bulunuyor. Osmanlı son dönemi aydını olarak Midhat Efendi bu tavrıyla, oryantalist yaklaşıma karşı duruşun ilk örneklerinden birini veriyor. Midhat Efendi'nin eleştirel tercümesini yayınlaması Draper'in eserini yayımlama tarihine oldukça yakın. Dr. Mustafa Alper tarafından hazırlanan eser, bu yönüyle Osmanlı aydınının Avrupa yayınlarını takibi ve yabancı dile hakimiyetini göstermesi bakımından da büyük önem taşıyor.

Ebherî'nin mantık, metafizik ve fizik üçgeni tartışmaları Tenzilü'l-Efkâr fî Ta'dilî'l-Esrâr'da

13. yüzyılda Anadolu'da yaşayan Ebherî, mantık çalışmalarının yanında metafizik, fizik, geometri ve astronomi üzerine de birçok eser kaleme almıştır. Esîrüddin el-Ebherî'nin Tenzilü'l-Efkâr fî Ta'dilî'l-Esrâr isimli eserinin kısa bir değerlendirmesini ve Türkçe tercümesini Prof. Dr. Kâmil Kömürçü, Dr. Ekrem Sefa Gül hazırladı. İslam düşüncesinin temel sorunları üzerine kaleme alınmış olan bu kitap, kendi zamanına dek gerçekleşen tartışmaları en güzel özetleyen çalışmalardan biri. Mantık, metafizik ve fizik olmak üzere üç bölümden oluşur. Mantık, metafizik

ve fizik olmak üzere üç bölümden oluşuyor. Bu ilimler kendi içinde ilk önce makalelere, sonra bölümlere, en sonunda ise alt başlıklara ayrılıyor. Tenzilü'l-Efkâr'ın mantık bölümü, Meşşâi mantık anlayışını yansıtır. Kitabın metafizik bölümünde varlık, mahiyet, birlik, çokluk, zorunluluk, imkân, illet, cevher, araz, suret, akıl ve kategori

gibi metafiziğin temel kavramları inceleniyor, fizik ise Tenzilü'l-Efkâr'ın son kısmını oluşturuyor.

Fransızların Osmanlı kültürüne merakı "Kevâkib-i Seb'a: Yedi Gezegen"

Osmanlı-Fransa ilişkisine farklı bir açıdan bakan Kevâkib-i Seb'a Prof. Dr. Ekmeleddin İhsanoğlu tarafından hazırlandı. Eserin varlık yolculuğu Avrupâda özellikle Fransa'da 18. yüzyılın ilk yarısında Osmanlı'ya karşı entelektüel çevrelerde artan merakla başlıyor, bu merak neticesinde Edebiyat Cumhuriyeti adlı kültürel hareketin üyeleri arasında Osmanlıların ve Türklerin edebiyatları ile ilgili

öğrenme isteği yükseliyor. Bu çevrenin üyelerinden biri olan Marsilyalı Marquis de Caumont'un merak etmesi üzerine Fransa'nın İstanbul sefaretinde çalışan Peyssonnel

adındaki görevli ile uzun yazışmalar ve temaların neticesinde Osmanlı yüksek bürokrasisi ile irtibat kurulur ve kimliği açıklanmayan ulemeden bir kişiye bu konuda bir eser yazdırılması talep ediliyor. Böylece 1739 yılının ilk aylarında Kevâkib-i Seb'a, yani Yedi Gezegen adlı risale ortaya çıkıyor. Osmanlı ulemasından ismi açıklanmayan müellif eseri kısa sürede yazar fakat

metinde geçen ilim adlarının listeleri dışında, Fransızca'ya tercümesi gerçekleşmez. Eserde ismini vermeyen bu âlimle ilgili Marsilya-İstanbul arasında gerçekleşen yazışmalarda da herhangi bir bilgi bulunmuyor. Kevâkib-i Seb'a konusunda şimdiye kadar yapılan yayınlarda yazarın kimliği, eserin yazılı hikâyesi, içeriği üzerinde gerektiği ölçüde durulmuş ve incelenmiş değil. Osmanlı-Fransız dostane ilişkileri çerçevesinde yazılan risalenin, nasıl kaleme alındığı ve muhataplarına nasıl seslendiği konusu çok önemli sorunlar içermesine rağmen bu yönlerini inceleme gayretiyle ele alınmamış görünüyor. Müellif risalesinde, Osmanlılarda ilim anlayışı, ilimler tasnifi ve eğitim hayatının ilk kademesinden sonuna kadar değişik aşamalarını açıklıyor. Medreselerde okutulan dersler, ders ve başvuru kitapları ve bunların yazarları hakkında sistematik sıralama şeklinde bilgiler sunuyor. Kevâkib-i Seb'a risalesinin içeriği, yazarın kimliği, muhiti, zihniyeti ve düşünce dünyasının tespit edildiği bu çalışma, yeni yapılacak araştırma ve çalışmalara imkân tanıyacak özellikte. Bu yayında tek yazma halinde olan Kevâkib-i Seb'a risalesinin metnini Osmanlı Türkçesi alfabesi ile orijinalinde olduğu üzere okura sunuluyor.



TÜBA-NEWSLETTER'İN 12. SAYISI YAYIMLANDI



TÜBA-Newsletter; Akademi'nin gerçekleştirdiği ulusal ve uluslararası organizasyonları, projeleri, yayınları, planlanan çalışmalarını ve TÜBA Üyeleri'nin yurt içi ve yurt dışında elde ettiği başarıları içeriyor. Dünyadaki bilimsel gelişmeler hakkında haber ve makalelerin de yer aldığı Newsletter'ın 12. sayısına TÜBA internet sitesinden ulaşılabilir.

TÜBA DOĞU ANADOLU FAY HATTI DEPREMLERİ DEĞERLENDİRME TOPLANTISI YAPILDI

"TÜBA-Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri Değerlendirme Toplantısı"yla deprem felaketi 20'nin üzerinde farklı bilim disiplininden 50'ye yakın akademisyenle tüm açılardan ele alındı.



TBMM Başkanı Mustafa Şentop, Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı Mehmet Fatih Kacır ve TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker'in konuşmalarıyla açılan toplantı AFAD Deprem ve Risk Azaltma Genel Müdürü Prof. Dr. Orhan Tatar'ın konuşmasıyla başladı. Doğu Anadolu Fay Hattı'nda 6 Şubat'ta meydana gelen 7,7 ve 7,6 büyüklüğündeki iki büyük deprem Türkiye'de 10'un üzerinde il ve yaklaşık 13,5 milyon nüfuslu bir bölgeyi etkilemişti. Türkiye'yi ve Suriye'yi içine alan depremlerin teknik açıları yanında sosyal ve ekonomik boyutları değerlendirme toplantısında ele alındı. İstanbul Teknik Üniversitesi'nin (İTÜ) hazırladığı rapor başta olmak üzere diğer tüm araştırmalar ve saha çalışmaları toplantıda masaya yatırıldı. Farklı alanlardan bilim insanlarını hibrit formatta bir araya getiren TÜBA, Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri Değerlendirme Toplantısında konuyu farklı bakış açılarından ele aldı.

TÜBA, ülkenin bilim stratejisine yönelik raporlamalar ve bilimsel yayın faaliyetleri gerçekleştirmek, bunları ilgili kurum ve kişilerle paylaşmak sorumluluğunu yerine getirmek üzere düzenlediği TÜBA Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri Değerlendirme Toplantısı'nda deprem felaketlerini 20'nin üzerinde farklı bilim disiplininden 50'ye yakın akademisyenle tüm açılardan ele aldı.

"Türkiye'deki Geçmiş Depremlerin Analizi ve Mevcut Depremlerin Durum Tespiti", "2023 Doğu Anadolu Fay Hattı Depremlerinin Oluşturduğu Sorunlar ve Etkileşimi" ile "Türkiye'yi Bekleyen Olası Depremler ve Farklı Bilim Disiplinlerinin Önerileri" başlıklarında üç ana oturumdan oluşan değerlendirme toplantısına 23 üniversiteden bilim insanı katıldı.





“Yaşanan bu büyük felaketten bilimsel olarak çıkartılacak sonuçlar var”

Toplantıda birçok akademisyenin kendi çalışmalarını ifade ettiklerini belirten TBMM Başkanı Şentop, “6 Şubat'tan beri sahada birçok çalışma yapılıyor. Öncelikle arama-kurtarma çalışmaları vardı, onlar devam ediyor. Vatandaşlarımızın barınma ihtiyaçları ile ilgili çalışmalar yürütülüyor. Bir taraftan da ağırlıklı olarak akademisyenlerimiz ama yurt dışından katılanlar da var, yoğun çalışmalar yapılıyor. Yaşanan bu büyük felaketten bilimsel olarak çıkartılacak sonuçlar var. Daha sonra bu çalışmalar üzerine hukuki çalışmalar yapılacak. Ders almanın en temel şeyi bilimsel verileri net olarak ortaya çıkartmak. Burada birçok akademisyen arkadaşımız kendileri sahada da çalışmışlar. O bakımdan TÜBA'ya çok teşekkür ediyorum. Bu tür çalışmaların daha derinlikli olarak devam etmesinde fayda var. İçeride farklı disiplinlerden akademisyenler kendi çalışmalarını ifade ettiler” diye konuştu.



“Hukuki düzenlemeler yapılacak”

Yasal düzenlemeler noktasında, Meclis'te ne gibi çalışmalar yapılacağına dair soru üzerine de Şentop, dünyada ve Türkiye'de yaşanan büyük depremler ve afetlerden sonra mevzuatların gözden geçirildiğini hatırlattı. Şentop, bu kapsamda yönetmeliklerin değiştirilip ilave tedbirler alındığına dikkati çekerek şunları söyledi: “Burada yapılan akademik çalışmaları da dikkate alarak, bilimsel çalışmaları da dikkate alarak bu yönde ihtiyaç duyulduğu takdirde birtakım hukuki düzenlemelerin yapılması icap edecek. Meclis'te farklı partilerin araştırma komisyonu kurulmasına yönelik talepleri var. Önümüzdeki hafta bu konu görüşülecek tahmin ediyorum.”

Multidisipliner bir yaklaşımla planlanan değerlendirme toplantısında yer bilimlileri ve depremlere yönelik teknik analizler derinlemesine tartışıldı. Afet yönetimi, eğitim, ekoloji ve çevre, tarım ve hayvancılık, kriz yönetimi ve iletişim, şehir planlaması, psikoloji, hukuk, halk sağlığı konularında çok boyutlu olarak deprem öncesi ve sonrası başlıklar ele alındı.





TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ

“2023 DOĞU ANADOLU FAY HATTI DEPREMLERİ DEĞERLENDİRME TOPLANTISI”

22 Şubat 2023

Program**10.00-10.10 Takdim Konuşmaları**

Prof. Dr. Muzaffer Şeker, TÜBA Başkanı
 Prof. Dr. Hasan Mandal, TÜBITAK Başkanı
 M. Fatih Kacır, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı

10.10-10.30 Değerlendirme Toplantısı Açılış Konuşması

Prof. Dr. Orhan Tatar, AFAD Deprem ve Risk Azaltma Genel Müdürü (Çevrimiçi Katılım)

1. Oturum**10.30-12.40 Türkiye'deki Geçmiş Depremlerin Analizi ve Mevcut Depremlerin Durum Tespiti****Moderatörler:**

10.30-10.35 Prof. Dr. Muzaffer Elmas, Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi
 10.35-10.40 Prof. Dr. Naci Çağlar, Bursa Teknik Üniversitesi

Konuşmacılar:

10.40-11.10 Prof. Dr. Cenk Yaltırak, İstanbul Teknik Üniversitesi
İTÜ Deprem Raporundaki Yerbilimleri İle İlgili Teknik Bilgiler
 11.10-11.25 Prof. Dr. Ercan Yüksel, İstanbul Teknik Üniversitesi
Kuvvetli Yer Hareketlerini Değerlendirme ve Yapısal Hasarlar
 11.25-11.40 Prof. Dr. Tuncay Taymaz, İstanbul Teknik Üniversitesi
2023 Doğu Anadolu Depremi Simülasyon Önerileri
 11.40-11.55 Prof. Dr. Hüseyin Arslan, İstanbul Medipol Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
Depremde İletişim Ağları ve İletişim Hizmetleri Sunumunun Aksama Nedenleri
 11.55-12.10 Prof. Dr. Taşkın Kavzaoğlu, Gebze Teknik Üniversitesi
6 Şubat 2023 Depremi Jeodezi ve Uzaktan Algılama Yöntemleri Analizi
 12.10-12.25 Prof. Dr. Türkay Dereli, Hasan Kalyoncu Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
Bir Üniversite Afetler ve Yönetimi İçin Ne Yapabiliriz?
 12.25-12.40 Prof. Dr. Mustafa Fener, Ankara Üniversitesi
Zemin Islah

**12.40-14.00 Öğle Arası****2. Oturum****14.00-16.10 2023 Doğu Anadolu Fay Hattı Depremlerinin Oluşturduğu Sorunlar ve Etkileşimi****Moderatörler:**

14.00-14.05 Prof. Dr. İsmail Koyuncu, İstanbul Teknik Üniversitesi
 14.05-14.10 Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın, Necmettin Erbakan Üniversitesi

Konuşmacılar:

14.10-14.25 Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu, İstanbul Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
Afet Yönetimi
 14.25-14.40 Prof. Dr. Yusuf Kağan Kadioğlu, Ankara Üniversitesi
Deprem Değerlendirmesi
 14.40-14.55 Prof. Dr. Muhsin Kar, Yükseköğretim Kalite Kurulu
Yükseköğretimde Uzaktan Eğitim: Pandemi Dönemi Uygulamalarından Çıkarımlar
 14.55-15.10 Prof. Dr. Ali Özer, İnönü Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
Deprem ve Öncesi ve Sonrasında Halk Sağlığı Hizmetleri
 15.10-15.25 Prof. Dr. İzzet Öztürk, İstanbul Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
Deprem'in Çevreye, Altyapı Tesisleri ve Ekolojik Sisteme Etkileri
 15.25-15.40 Prof. Dr. Kazım Şahin, Fırat Üniversitesi
Deprem'in Tarım ve Hayvancılık Sektörüne Etkileri
 15.40-15.55 Prof. Dr. Abdulkadir Çevik, Gaziantep Üniversitesi
Bölgede Hasar Tespiti ve Yıkılan Binaların Analizi
 15.55-16.10 Prof. Dr. Yasin Bulduku, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Afette Kriz Yönetimi ve Dezenfeksiyon

16.10-16.20 Kahve Arası**3. Oturum****16.20-18.30 Türkiye'yi Bekleyen Olası Depremler ve Farklı Bilim Disiplinlerinin Önerileri****Moderatörler:**

16.20-16.25 Prof. Dr. Bayram Zafer Erdoğan, Anadolu Üniversitesi
 16.25-16.30 Prof. Dr. Bülent Akbaş, Gebze Teknik Üniversitesi

Konuşmacılar:

16.30-16.45 Prof. Dr. Cengiz Hakan Aydın & Doç. Dr. Aras Bozkurt, Anadolu Üniversitesi
Acil Durumlarda Uzaktan Eğitim
 16.45-17.00 Prof. Dr. Hasan Hüsnü Korkmaz, Necmettin Erbakan Üniversitesi
Deprem Bölgesinde Yıkım Süreçleri
 17.00-17.15 Prof. Dr. Nil Uzun, Ortaoğu Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
Şehir Planlama ve Afet Yönetimi
 17.15-17.30 Prof. Dr. Tülin Gençöz, Ortaoğu Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
Deprem ve Psikoloji
 17.30-17.45 Prof. Dr. Erdem Canbay, Ortaoğu Teknik Üniversitesi
Deprem: Felaketin Yol Haritası
 17.45-18.00 Doç. Dr. H. Melih Çakır, Marmara Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
Hukuki Boyutuyla Deprem
 18.00-18.15 Prof. Dr. Kerim Hakan Altıntaş, Hacettepe Üniversitesi
Deprem ve Halk Sağlığı
 18.15-18.30 Prof. Dr. Mustafa Şahmaran, Hacettepe Üniversitesi
Deprem Sonrasında Mevcut Yapı Stoğu

**18.30-19.00 Genel Değerlendirme**

- Oturum moderatörlerinin katılımcıların yapmış olduğu katkıları raporlaması beklenmektedir
- Her oturum için en az 1 sayfa raporlama yapılması öngörülmektedir.
- Ortaya konulan rapor, değerlendirme toplantısı akabinde basın ve ilgililerle paylaşılacaktır.
- Ayrıca programa davetli olup konuşmacı olmayan katılımcılar da hazırlanacak rapora katkı sunabilir.

Dinleyici ve Değerlendirici Katılımcılar

- Prof. Dr. Alper Baba, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (Çevrimiçi Katılım)
- Prof. Dr. Alper İlki, İstanbul Teknik Üniversitesi
- Prof. Dr. Beyhan Bayhan, Bursa Teknik Üniversitesi
- Prof. Dr. Seda Yolsal Çevikbilen, İstanbul Teknik Üniversitesi
- Prof. Dr. Beyza Taşkın, İstanbul Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
- Prof. Dr. Kenan Sinan Dayısoyulu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
- Prof. Dr. Mustafa Gençoğlu, İstanbul Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
- Prof. Dr. Tuna Eken, İstanbul Teknik Üniversitesi
- Doç. Dr. Arzu Taylan Susan, Bursa Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
- Doç. Dr. Bülent Özmen, Gazi Üniversitesi
- Doç. Dr. Cem Korkut, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
- Dr. Öğr. Üyesi Aslı Yeşil, Bursa Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
- Dr. Öğr. Üyesi Emine Kurt, Bursa Teknik Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)
- Dr. Öğr. Üyesi Musab Talha Akpınar, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
- Dr. Öğr. Üyesi Mürsel Doğrul, Milli Savunma Üniversitesi (Çevrimiçi Katılım)

Toplantı Yeri

Hacettepe Üniversitesi Kültür Merkezi
 R Salonu Sıhhiye / ANKARA



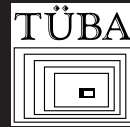


Ülkemiz büyük bir afetle karşı karşıya. Son 100 yılın en büyük felaketi hepimizi üzüntüye boğan deprem; Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Kilis, Osmaniye, Malatya, Adıyaman, Diyarbakır, Şanlıurfa, Adana illerimizde ve sınırlarımızı da aşarak geniş bir coğrafyada büyük yıkıma yol açtı.

Hepimizin tek yürek olduğu bu büyük acıda, depremin ilk anından itibaren harekete geçen başta AFAD olmak üzere tüm kamu kurumlarımız, sivil toplum kuruluşları, gönüllüler, askerimiz ve polisimiz, yerel yönetimlerimiz, madencilerimiz, din görevlilerimiz, sağlıkçılarımız canla başla mücadele etmeye devam ediyor. Kendilerine şükranlarımızı sunuyoruz. Asrın felaketi olarak tanımlanan bu depremi en az can kaybıyla atlattığımızı arzuluyoruz. Bu zor günleri birlik olarak aşacağımıza inanıyoruz.

Bu dönemde Azerbaycan Milli İlimler Akademisi, Leopoldina Bilimler Akademisi, Romanya Bilimler Akademisi, Makedonya Bilim ve Sanat Akademisi, Arnavutluk Bilimler Akademisi, Brezilya Bilimler Akademisi, Avustralya Bilimler Akademisi, Uluslararası Bilim Konseyi, Bosna Bilim ve Sanat Akademisi, Karadağ Bilim ve Sanat Akademisi, Romanya Akademisi, Sırbistan Bilim ve Sanat Akademisi, Rusya Bilim Akademisi ve benzeri akademilerin yanı sıra, telefon ve sosyal medya üzerinden kurumumuza ulaşan Sri Lanka'dan Endonezya'ya, Macaristan'dan Pakistan'a, Japonya'dan Hindistan'a kadar çok sayıda akademisyenin konuyla ilgili taziyelerini, acımızı paylaştıklarını ifade eden mesajlarını aldığımızı belirtmek isteriz. Dünya akademik camiasına destekleri dolayısıyla şükranlarımızı sunuyoruz.

Vefat eden vatandaşlarımıza Allah'tan rahmet, yakınlarına sabırlar diliyoruz. Yaralı vatandaşlarımızın ise en kısa sürede sağlıklarına kavuşmalarını ümit ediyoruz. Güzel ülkemizde en kısa sürede tüm yaralarımızın sarılmasını, birlikte sağlıklı günlere ulaşmayı temenni ediyoruz.



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES



TÜBA "DOĞU ANADOLU FAY HATTI DEPREMLERİ: TESPİTLER ve ÖNERİLER RAPORU YAYIMLADI

TÜBA ülkenin bilim stratejisine yönelik raporlamalar ve bilimsel yayın üretme faaliyetleri kapsamında "Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri: Tespitler ve Öneriler"i yayımladı.

TÜBA ülkenin bilim stratejisine yönelik raporlamalar ve bilimsel yayın üretme faaliyetleri kapsamında; TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker ve Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nden Doç. Dr. Cem Korkut editörlüğünde "Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri: Tespitler ve Öneriler"i yayımladı.

TÜBA, ülkenin bilim stratejisine yönelik raporlamalar ve bilimsel yayın faaliyetleri gerçekleştirmek, bunları ilgili kurum ve kişilerle paylaşmak sorumluluğunu yerine getirmek üzere düzenlediği Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri Toplantısı'nda 23 üniversiteden, 20'nin üzerinde farklı bilim disiplininden 50'ye yakın bilim insanını tespit, öneri ve çözüm için bir araya getirdi. "Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri: Tespitler ve Öneriler", toplantı boyunca gerçekleştirilen sunumları ve paylaşımları, aynı zamanda TÜBA Akademi Konseyi'nin deprem bölgesine yaptığı ziyaret kapsamındaki araştırma, inceleme ve gözlem faaliyetleriyle elde edilen sonuçları içeriyor.

Doğu Anadolu Fay Hattı Depremleri Raporu ile yer bilimleri ve depremlere yönelik teknik analizlere ek olarak, depremlerin afet yönetimi, eğitim, ekoloji ve çevre, tarım ve hayvancılık, kriz yönetimi ve iletişim, şehir planlaması, psikoloji, sosyoloji, hukuk ve halk sağlığı gibi konular çerçevesinde çok boyutlu ve geniş kapsamlı bir değerlendirmesi gerçekleştirildi. Ayrıca bu rapor, deprem öncesi ve sonrası durum tespiti yapmanın ötesinde, afet planlaması ve yönetimiyle ilgili çok çeşitli ve bilimsel dayanakları olan öneriler sunarak vatandaşlardan kanun yapıcılara dek uzanan geniş bir kitlenin yol haritasını oluşturabilecek bir önem taşıyor.

Mevzuat Gözden Geçirilmeli

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker konuyla ilgili şöyle konuştu: "Deneyimler bize göstermiştir ki gerek hukuki anlamda gerekse teknik anlamda izlenemeyen mevzuatların yanı sıra katı ve gerçekçi olmayan planlar ve stratejiler ile uygulanamayan cezai müeyyideler ve denetleme zafiyeti olan kanunlar pratikte anlam ifade etmiyor. Geçmiş deneyimler ve özellikle 1999 Depremi'nden çıkarılan ders çerçevesinde; dünya standartlarının üstünde mükemmel yakın kurallar ve tedbirler içeren güncellenmiş mevcut mevzuatımızın uygulamada karşılaşılan aksamalar nedeniyle ortaya çıkan tabloda gerçekçi bir değerlendirme ile tekrar ele alınması gerekiyor." dedi.

Deprem yıkıcı etkilerinin azaltılması için çok boyutlu ve multidisipliner çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu vurgulayan Başkan Şeker, "Deprem öncesi ve deprem

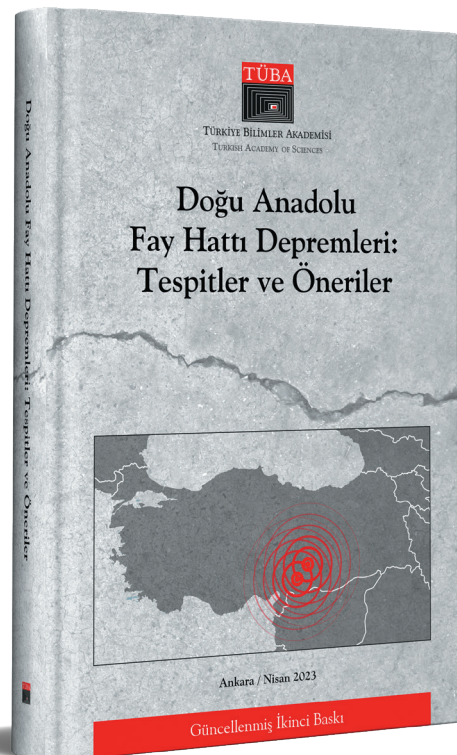
sonrası yapılacaklar iş planı içeriklerinin, afetin boyutlarına göre sınıflandırılmasına ve coğrafi koşullar ile bölgesel organizasyon şemalarına göre ilgili kamu kurumları ile gönüllü sivil toplum kuruluşları arası protokollerle tanımlanmış iş birliği stratejilerinin iyileştirilmesine gerek var. Afetle mücadele ve kriz yönetimleri için gerekli olan profesyonel veya gönüllü nitelikli insan gücünün oluşturulması konusunda yükseköğretim müfredatında zorunlu sertifikasyon eğitimleri planlanmalı." dedi.

"Süreçler menfaat çatışmalarından arındırılmak zorunda."

Başkan Şeker ayrıca mevcut yapı stokunun; imara açılması planlanan alanların zemin etütlerinin yetkinliği ve sorumluluğu sertifikalandırılmış birimlerce yürütülmesini, binaların depreme dayanıklı olarak ve aynı zamanda coğrafya ile iklim koşullarını dikkate alarak estetik ve kültürel değerlere uygun şekilde dönüşümünün sağlanmasının gerektiğini vurguladı ve yapı ve inşaat süreçlerinin denetim mekanizmasının revizyon aşamaları yerel/siyasi etkileşimler ile menfaat çatışmalarından arındırılarak sağlanmalı dedi.

Nisan 2023 verileri ile güncellenmiş ikinci baskı yayımlandı.

Bu esere www.tuba.gov.tr adresinden ulaşılabilir.



Makale

DEPREM ETKİSİ İLE OLUŞAN DEFORMASYONLARIN MODERN HARİTA TEKNOLOJİLERİ İLE ÜÇ BOYUTLU ANALİZİ

Prof. Dr. Taşkın Kavzoğlu / Prof. Dr. M. Halis Saka
Prof. Dr. Umut Güneş Sefercik / Doç. Dr. İsmail Çölkese
Gebze Teknik Üniversitesi

Özet

Depremler, günümüze dek en fazla can kaybı yaratan doğal afetler olmaları nedeniyle insanlık tarihine damga vurmuştur. Hızlı sanayileşme beraberinde konut ihtiyacına olan talebi arttırmış, nihayetinde fay hatlarının konumları ve zemin yapısı dikkate alınmadan gerçekleşen yoğun kentleşme sonucunda deprem etki alanlarında yaşayan insan sayısı artmış, güçlü depremlerin etkilerine açık hale gelmiştir. Deprem çalışmalarında önemli katkılar sağlayan bilim dallarından biri de Harita Mühendisliğidir. Jeodezik ölçmeler ve hava/uzay kaynaklı uzaktan algılama verileri ile deprem risk haritalarının üretimi, deprem sırasında zeminde oluşan üç boyutlu deformasyonların tespit ve analizi, hasar gören bina, yol vb. objelerin otomatik tespiti ve metrik hesaplamaları, saha ve ofis çalışmaları ile bina hasar seviyelerini yansıtan bilgi sistemlerinin oluşturulması, acil eylem ve müdahale planlaması için harita altlıklarının hazırlanması gibi pek çok çalışma Harita Mühendisliği meslek disiplininin deprem afetinin izlenmesi ve yönetiminde sunduğu katkılar arasındadır. Özellikle son yıllarda hem global konum belirleme hem de uzaktan algılama uydularının sayısındaki artış ve teknolojik ilerlemeler, jeodezi, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) temelinde afet yönetimi ve analizi ile ilgilenen araştırmacılar için oldukça önemli bir gelişme olmuştur. Bu makale, 06.02.2023 tarihinde Kahramanmaraş il sınırları içerisinde gerçekleşen ve toplamda ülkemizin 11 ilinde ciddi can ve mal kayıplarına neden olan iki büyük depremin etkilerinin jeodezik yöntemlerle, uzaktan algılama teknikleriyle ve CBS yaklaşımıyla yapılan analizlerini içermektedir. Jeodezik analizlerde, deprem bölgesi içinde yer alan 10 adet Türkiye Ulusal GNSS Ağı (TUSAGA-Aktif) istasyonunun yatay yer değişimleri değerlendirilmiş ayrıca örnek olarak Gaziantep ilinde yer alan istasyonun her iki deprem sırasındaki salınımları ve anlık yer değişimleri detaylı olarak sunulmuştur. Uzaktan algılama analizlerinde, optik uydu görüntüleri kullanılarak yıkılan binaların otomatik tespiti gerçekleştirilirken, deprem öncesi ve sonrası yapay açıklıklı radar görüntülerinin interferometrik değerlendirmeleriyle etki bölgesinde yatay ve düşey yönde meydana gelen deformasyonlar üretilen diferansiyel interferogram ve yer değiştirme haritaları ile milimetre mertebesinde saptanmıştır. Jeodezi ve uzaktan algılama analizlerinden elde edilen bulgular ve sonuç ürünler deprem bölgesindeki her binanın hasar durumunu yansıtan bir CBS ortamına entegre edilmiştir.

Depremler öncesinde tektonizmayı iyi temsil eden noktalara yerleştirilen uydu konum belirleme alıcıları, deprem sırasında oluşan sarsıntıları ve deprem sonrasında oluşan toplam yüzey deformasyonlarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır.

Elde edilen CBS ortamı, oluşan deprem hasarlarının detaylı raporlamaları ve yeni yerleşim alanlarının oluşturulmasında en uygun konumların belirlenmesi için yardımcı veri olarak kullanılabilir niteliktedir.

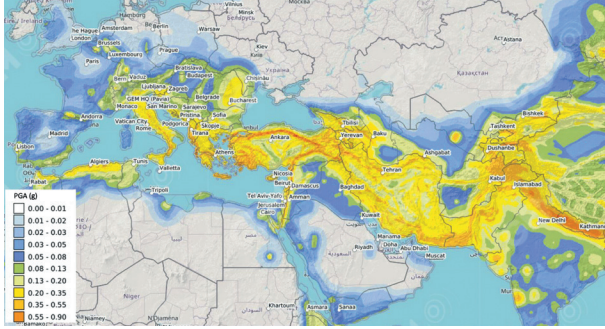
Anahtar Kelimeler

Deprem, jeodezi, uzaktan algılama, coğrafi bilgi sistemleri, interferometri

Giriş

5000 yıllık bir geçmişe sahip olan Harita Mühendisliği meslek disiplini, ilk olarak eski Mısır'da Nil nehrinin taşması sonucunda kaybolan sınırların tekrar zemine belirlenebilmesi için krokilerin hazırlanması amacıyla yapılan çalışmalarla ortaya çıkmıştır. Harita mühendisliği diğer bir adıyla Geomatik mühendisliği, yeryüzünün ve yeryüzünü çevreleyen uzayda yer alan nesnelere konumlarını, fiziksel özelliklerini ve değişimlerini araştıran bir bilim dalıdır. Yeryüzünün tamamı hakkında ölçümler yapılmakla birlikte genellikle yeryüzünün bir parçasının çeşitli mühendislik teknikleri kullanarak ölçülmesi, ölçülerin veri tabanlarına aktarılması analizi ve görselleştirme çalışmalarını içerir. Meslek disiplinin temel görevleri, yeryüzünü ve meydana gelen değişimleri ölçmek, izlemek, konuma dayalı her türlü veriyi analiz ederek raporlamak ve görsel sunularını hazırlamak olarak ifade edilebilir. Harita mühendisliği son 20 yıllık süreçte bilişim ve teknik ekipman teknolojilerindeki hızlı gelişimle birlikte yeni bir vizyona kavuşmuştur. Bu süreç içerisinde hava ve uzay araçlarının yanında yersel ölçümler için de birçok yeni nesil teknoloji hayata geçirilmiştir. Günümüzde bu meslek disiplini jeodezik amaçlı küresel uydu sistemleri (GNSS), dijital fotogrametri, uzaktan algılama ve dijital görüntü işleme, coğrafi bilgi sistemleri, lazer tarama teknolojileri, kent bilgi sistemleri, imar uygulamaları ve afet bilgi sistemleri gibi çok geniş bir yelpazede araştırmalar yapılmaktadır.

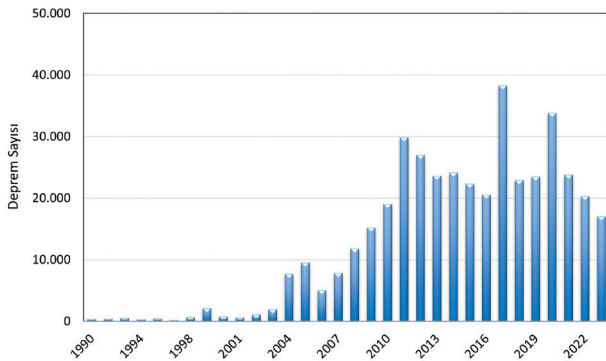
Doğal afetler, insanların ölümüne ve yaralanmasına, binalara, iletişim sistemlerine, tarım arazilerine, ormanlara ve tüm doğal ekosistemlere ve sosyo-ekonomik yapıya zarar vererek büyük kayıplara yol açan ekstrem yer kabuğu olaylardır. Doğal afetlerden kaynaklanan ekonomik kayıplar, küresel ölçekteki kentleşme ve hava koşullarındaki değişimle birlikte afetlerin sayısındaki artış



Şekil 1. Global Deprem Modeli (Pagani vd., 2020)

nedeniyle son kırk yılda sekiz katlık bir artış göstermiştir (Van Westen, 2000). 1980-2008 yılları arasında gerçekleşen 8.809 doğal afet sonucunda 2.319.470 kişi hayatını kaybetmiştir (Garrido vd., 2022). Tektonik levhaların hareketleri sonucu Dünya yüzeyinde deprensellik etkisi oluşmaktadır. Levha hareketleriyle oluşan deprensellik, Global Deprem Modeli ile açıklanmaktadır (Şekil 1).

1900'lerden günümüze kadar meydana gelen büyük depremler değerlendirildiğinde, Türkiye 77 deprem ile dördüncü sırada bulunmaktadır. Ülkemizin büyük bölümü fay hatları üzerinde olup afetlerin risklerini ölçmek ve sıralayabilmek amacıyla oluşturulan risk yönetimi endeksine göre Türkiye, Küresel Risk Endeksi'nde "yüksek risk" grubundaki ülkeler arasında yer almaktadır. Son 122 yıllık deprem istatistiğine göre, ülkemizde ortalama her 6 yılda bir kez 7 ve daha büyük bir deprem meydana gelmiştir. 1900 – 2017 yılları arasında büyüklüğü en az 6.0 olan 210 hasar yapıcı ve can kaybına neden olan deprem meydana gelmiştir. Bu depremler sonucunda 86.802 kişi hayatını kaybetmiş ve 597.865 konut ağır hasar görmüştür (AFAD, 2018). 2022 yılı, son on yıldaki deprem aktiviteleri açısından 20.277 adet ile



Şekil 2. AFAD Deprem Veri Merkezi Sistemi Tarafından Çözümlemesi Yapılan Yıllık Deprem Sayıları

en az sayıda deprem aktivitesinin görüldüğü yıl olarak kayda geçmiştir. Bu sayı 2017 yılında ise 38.287 adet ile en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 2). 06.02.2023 günü, Türkiye saati ile 04:17'de ve 13:24'de merkez üssü Pazarcık (Kahramanmaraş) ve Elbistan (Kahramanmaraş) olan Mw 7,8 ve Mw 7,6 büyüklüğünde iki deprem meydana gelmiş ve 11 ili etkileyen bu depremler ve devam eden artçılarıyla Türkiye tarihinin en büyük can ve mal kaybına sebep olmuştur.

GNSS ve yersel jeodezik ölçümler, coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojileri doğal afetlerin özellikle deprem felaketlerinin durumu hakkında detaylı ölçümleri, hesaplamaları, haritalama faaliyetleriyle planlama, izleme, etkilerin analizi, müdahale ve yeniden yapılanma süreçlerinde karar vericilere kritik öneme sahip bilgiler sağlamaktadır. Bir afet durumunda, hızlı bir şekilde gerçek zamanlı doğru verilere, ilişkileri belirlenmiş kapsamlı bir veri tabanıyla sahip olmak, müdahale hızı ve alınacak önemlerin etkinliği açısından kritik öneme sahiptir. CBS, acil bir durum sırasında kritik bilgilerin merkezileştirilmesi ve görsel olarak görüntülenmesi için yetkin ve kararlı bir mekanizma sağlar. Acil durum yönetimi için veri gereksinimlerinin çoğu mekânsal nitelikte olduğundan diğer verilerle ilişkilendirilerek haritalanma işlemi yapılabilmektedir. Deprem ve diğer tüm afetlerde hedef, etkili planlama ve hazırlık çalışmaları, zarar azaltma çözümleri, etkin müdahale ve kurtarma stratejilerini geliştirebilecek bilgi sistemlerine sahip olmaktır.

6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen depremlerin oluşumuna ve oluşturdukları etkilere yönelik olarak değerlendirmeler birçok bilim insanı tarafından ortaya konulmaktadır. Yaşanan depremler sonrasında AFAD Başkanlığı tarafından Doğal Afetler Odaklı Saha Çalışması Acil Destek Programı kapsamında 11 alt çalışma gurubu oluşturulmuştur. Bu çalışma guruplarından "Haritalama ve CBS", "Mülkiyet ve Arazi Yönetimi", "Çevre ve Uygun Yer Seçimi" doğrudan Harita Mühendisliğinin çalışma konularını içermektedir. Bu çalışmada, Harita Mühendisliği meslek disiplini kapsamında yapılan araştırmalar jeodezik ölçülerin değerlendirilmesi, coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleriyle uydu görüntülerinin analizi olmak üzere üç ana başlık altında aşağıda değerlendirilmiştir.

Jeodezik Ölçülere Dayalı Analizler

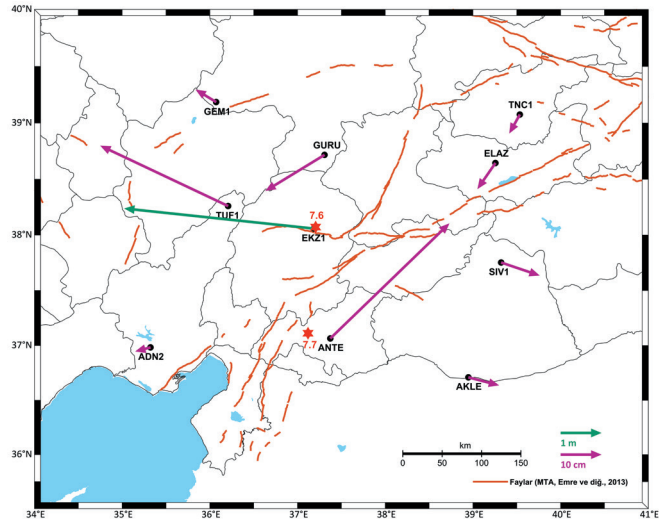
Jeodezik çalışmalar, global olarak yeryüzünün tektonik hareketinin belirlenmesi, bölgesel ölçekte ülke jeodezik ağlarının tektonik olaylarla değişiminin izlenmesi, kabuktaki stres birikimlerinin hesaplanması, lokal ölçekte fay hareketlerinin ve heyelanların tespitine kadar yer kabuğunun değişimlerinin analizini kapsamaktadır. Özellikle GNSS sistemlerinin kurulumuyla birlikte konum belirlemede ulaşılan doğruluk, güvenilirlik, kullanıcı kolaylığı ve ekonomik çözüm sağlamasıyla jeodezik çalışmaların hızlı, yaygın ve etkin bir şekilde yürütülmesini sağlamıştır. Bu çalışmalarla birlikte

jeodezide yeni kavramsal ve hiyerarşik yaklaşımlar geliştirilmiş, jeodezik çerçeve adı altında bir kavramsal içerik sunulmuş, bölgesel çalışmaları içerecek şekilde ülke harita altyapılarına kadar teknik özellikler açısından tanımlamalar yapılmıştır.

GNSS sistemindeki bu gelişmeler, IGS (International GNSS Service) öncülüğünde hesaplanmaya başlanan hassas yörünge ve saat bilgileriyle birlikte, tsunami, volkanik aktiviteler, heyelan ve deprem gibi doğal afetlerin izlenmesi konusundaki araştırma ve geliştirme faaliyetlerini de hızlandırmıştır. Böylece erken uyarı sistemleri ve doğalgaz gibi tehlike arz edecek, can ve mal emniyeti açısından risk teşkil eden sistemlerin acil otomatik kapatılması imkânlarının geliştirilmesi projeleriyle, depremleri izleme çalışmalarına da katkı sağlayan CORS (Continuously Operating Reference Stations) ağı kurulmuştur. Günümüz itibarıyla gerçek zamanlı uyarı ağı, tsunami uyarı sistemleri Japonya gibi deprem beklentisi yüksek olan ülkelerde kullanılmakta ve bu konudaki araştırmalar sürdürülmektedir.

Ülkemizde jeodezik çalışmalar özellikle 1999 İzmit depremini ardından bilimsel bir çerçeveye oturtularak Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi (TUREF) tanımlanmış ve yürürlüğe girmiştir. 6 Şubat 2023 depremlerinin jeodezik çalışmalar için önemli bir dönüm noktası oluşturacağı ülke jeodezik çalışmalarının yeni bir döneme everileceği açıktır. Deprem sonrasında, sistemdeki değişimler TUREF çerçevesinde yenilemelerle devam edebilecek ve TUREF ile kurulan koordinat ilişkileri mümkün olan en iyi ölçüde sağlanabilecektir. Bu şekilde, sistematik bir modelleme yürütme mantığı teknik sorunları büyük ölçüde ortadan kaldıracaktır. Tüm depremlerde olduğu gibi bu depremde de etki alanındaki bölgede yer alan jeodezik alt yapı zarar görmüş ve ağ deformasyona uğramıştır. Bu deformasyon, TUREF'deki aktif GNSS ağı olan TUSAGA-Aktif noktalarında gözlemlenmiştir. Bazı noktalardan deprem sonrasında veri alınamamış, bazılarında ise veri akışında belirli bir süre kesinti yaşanmıştır.

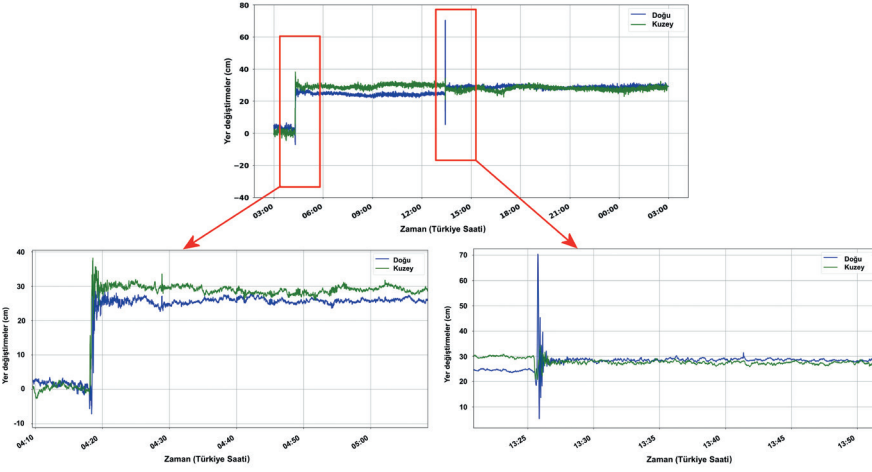
6 Şubat 2023 depremlerinin jeodezik değerlendirmeleri, bölgede faal durumda olan 10 TUSAGA-Aktif GNSS istasyonunun deprem gününden bir gün önce (05.02.2023) ve 1 gün sonrasına (07.02.2023) ait 30 saniyelik gözlem aralığındaki 24 saatlik verileri üzerinden yapılmıştır. Çözümleme işlemi NASA JPL (Jet Propulsion Laboratory)'in GipsyX/RTGx GNSS PPP yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çözümlerin farkları alınıp yatay ve düşeydeki yer değiştirme vektörleri milimetre doğrulukta hesaplanmıştır. Deprem bölgesindeki 10 istasyonun yatay yer değişimleri Şekil 3'te sunulmuştur. Deprem merkez üslerine yakın olan GNSS istasyonlarındaki yer değiştirmeler (iki depremi de kapsayacak biçimde) incelendiğinde; özellikle EKZ1 istasyonunda 4,67 m batı yönünde, ANTE istasyonunda 0,40 m kuzeydoğu yönünde ve Tufanbeyli (TUF1) istasyonunda 0,35m kuzeybatı yönünde, Gürün, Elazığ,



Şekil 3. Deprem sonrası TUSAGA-Aktif noktalarındaki yatay yöndeki yer değiştirmeler

Adana ve Tunceli istasyonlarının güneybatı yönünde, Akçakale ve Siverek istasyonlarının ise doğu yönünde hareket ettiği tespit edilmiştir.

Deprem nedeniyle istasyonlardaki yatay ve düşey yer değiştirmelerin yanında her iki deprem sırasında istasyon noktalarının salınımları kinematik çözümleme yaklaşımıyla hesaplanmıştır. Şekil 3'teki gibi her noktanın deprem sırasındaki salınımları farklı seviyede ve özellikle gerçeklemiştir. Salınımların fay hattına olan uzaklık ve fay hatlarına göre konum ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Deprem bölgesindeki istasyonların salınımlarına örnek olarak ANTE kodlu Gaziantep istasyonunda gerçekleşen sismik hareketler her saniyede noktanın konumları hesaplanarak şekil olarak sunulmuştur (Şekil 4). ANTE istasyon noktasının her iki depremi de içine alan süreçteki konum değişimleri üst kısımda, ilk deprem sırasındaki konum değişimleri sol alt kısımda ve ikinci deprem sırasındaki konum değişimleri sağ alt kısımda gösterilmiştir. ANTE noktasının ilk depremin şiddetiyle birlikte yaklaşık 50 cm'lik bir salınım gösterdiği ve bu salınımlar sonucunda doğu yönünde 30 cm, kuzey yönünde ise 27 cm civarında hareket ettiği hesaplanmıştır. İkinci deprem sırasında ise noktanın 80 cm'den daha fazla salındığı ancak konumunun anlamlı şekilde değişime uğramadığı görülmüştür. Bu analiz ve değerlendirmeler zemine sağlam yerleştirilmiş noktalar yardımıyla deprem anında yaşanan sismik hareketlerin zemine yarattığı yer değiştirmeleri cm seviyesinde doğrulukla izlemenin mümkün olduğunu ortaya koymuştur. Deprem ve sonrasındaki artçıların noktanın konumuna yaptığı etkiler ise statik çözümleme ile milimetre doğruluk seviyesinde hesaplanabilmektedir. Yapılan bu analizler, bölgedeki tektonizmayı iyi temsil eden çok sayıda nokta ile depremin etkilerinin hem deprem anı hem deprem sonrasındaki toplam etki bakımında hesaplanıp modellenebileceğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4. Gaziantep (ANTE) noktasının her iki deprem sırasındaki yer değişimleri

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Hasar Tespit Çalışmalarında Kullanımı

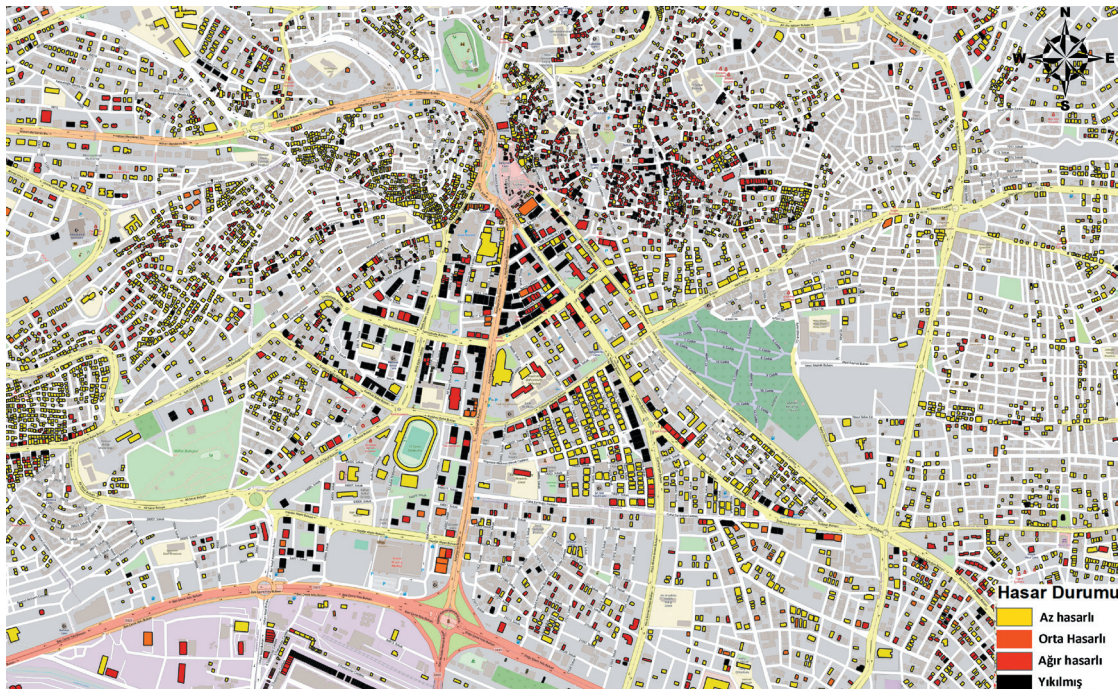
Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), temel olarak konumsal ve konumsal olmayan veriyi ilişkilendirerek geçmişteki, şimdiki veya gelecekteki bir durumu analiz etmek için kullanılan bir sistem bütünüdür. Bu özellikleriyle CBS, yönetim ve değerlendirme aşamalarında uygulama ve planlama konusunda karar vericilere önemli bilgiler sağlar (Korkmaz, 2009). Günümüzde CBS, haritalama, şehir planlama, çevre koruma, arazi kullanımı, planlama ve diğer alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. CBS, üç temel işlevi nedeniyle afete riskli alanların belirlenmesi ve hasar tahmin araştırmalarında büyük bir potansiyele sahiptir: veri tabanı yönetimi, mekânsal analiz ve görselleştirme. Bu üç bileşenin bir araya gelmesiyle CBS, coğrafi konuma dayalı tüm verileri ilişkilendirerek analiz etme ve tematik haritalar oluşturma kabiliyetine sahiptir. Uzaktan algılama verilerinin makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi yenilikçi tekniklerle analizleri sonucunda üretilen haritaların, yersel ölçümlerle entegre

edilmesi ancak coğrafi bilgi sistemleri gibi etkin bir araçla mümkün olabilmektedir. Bu nedenle, her türlü afet çalışmasında etkinliği kanıtlanmış uzaktan algılama uygulamalarının artmasıyla birlikte, genellikle büyük veri analizi sonucunda üretilen sonuçların CBS ile entegrasyonu zorunlu hale gelmiştir.

Deprem riski tahminlerinin sismik riskinin azaltılmasına yönelik politikalara entegre edilmesi, afetlerin üstesinden gelmek/izlemek yerine deprem etkilerinin önlenmesine odaklanılmasını sağlayacaktır (Vatseva vd., 2013). Deprem tehlike değerlendirmesi, ayrıntılı nicel/nitel veri analizlerini yaparak fiziksel, çevresel, sosyal ve ekonomik faktörlerin değerlendirilmesini kapsar. Bu bağlamda,

ele alınacak bölgenin deprem tehlikesine karşı savunmasızlığının değerlendirilmesi ve hazırlıklı olunması için CBS uygulamalarının ve sayısal haritaların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Sismik tehlikesinin değerlendirilmesi, afet önleme çalışmalarının ilk halkası ve deprem riskinin değerlendirilmesindeki ilk adımdır. CBS'nin deprem çalışmalarındaki en önemli uygulamalarından biri de deprem potansiyeli dikkate alınarak yerleşim alanlarının belirlenmesi ve bu amaçla şehir ve bölge planlarının hazırlanmasıdır.

06.02.2023 tarihinde meydana gelen depremler sonrasında yapılarda oluşan hasarlar seviyelerine göre yapı envanter verisiyle ilişkilendirilmiştir. Veri tabanında binalara ait öznelik bilgileri yer almaktadır. Sahada yapılan keşifler sonrasında her bir yapının durumu tespit edilerek hasar durumuna ilişkin fotoğraflar da veri tabanına işlenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda acil yıkılması gereken yapılar, güçlendirmeye uygun binalar vb. araştırmalar yapılabilmektedir. Kurulan bilgi sistemi



Şekil 5. Kahramanmaraş merkezindeki binaların hasar durumunu gösteren bilgi sisteminden bir görüntü

sayesinde mülk sahiplerinin e-devlet üzerinden binaları hakkındaki tespitlere ulaşması mümkün olabilmektedir. Kurulan bilgi sisteminin Kahramanmaraş il merkezindeki bir bölüme ait görüntüsü Şekil 5'te sunulmuştur. Kurulan veri tabanı karar vericiler için de anlık olarak durum tespiti ve planlama çalışmalarını yönlendirmek için kritik öneme sahip bilgiler ve raporlar sunmaktadır.

Uzaktan Algılama Verileriyle Yapılan Analizler

Uzaktan algılama; bir cismi, alanı veya bir olayı direkt sahada ölçüm yapmadan, belirli bir mesafeden kaydedilen görüntüler üzerinden analiz etmeyi ve bilgi edinmeyi sağlayan bir bilim dalıdır. Uzun yıllardır ağırlıklı olarak optik ve Radar görüntüleriyle gerçekleştirilen uzaktan algılama çalışmaları, son yıllarda İHA/drone ve sensör teknolojilerindeki hızlı gelişimle birlikte yeni bir boyut kazanmıştır. Doğal afet çalışmalarında, geniş alanları görüntüleyebilmesi, ulaşılabilen alanlara dahi sıklıkla görüntüleyebilmesi, hava şartlarına bağımlı olmadan görev yapabilmeleri nedeniyle uzaydan alınan görüntülerle elde edilen bilgiler kritik öneme sahiptir. Uzaktan algılama, özellikle nehir vadileri ve kıyı bölgelerinde sivilaşmaya eğilimli bölgelerin belirlenmesi ile deprem riskinin karakterize edilmesinde de kullanılmaktadır. Uydu görüntüleri ve InSAR tekniği ile üretilen haritalar, büyük depremler sonrasında en önemli hasarın meydana geldiği bölgelerin tespit edilmesine yönelik bilgiler sunarak, deprem sonrası uygun acil durum stratejilerinin geliştirilmesi çalışmalarına önemli katkılar sağlamaktadır. Yıkılan ve ciddi hasar gören yapıların tespiti, zemin sivilaşması nedeniyle oluşan çökmeleri, levhaların hareketleriyle oluşan yatay ve düşey deformasyonları, deprem sırasında ve sonrasında oluşan heyelanları, kıyı alanlarında meydana gelen su yükselme seviyelerinin ve etkilenen alanların tespiti gibi birçok çalışma uydu görüntülerine uygulanan görüntü işleme teknikleriyle gerçekleştirilebilmektedir.

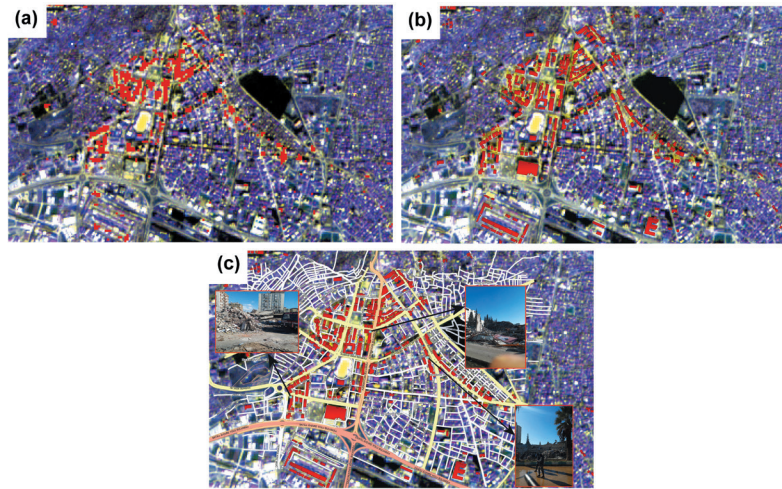
Kahramanmaraş depremleri sonrasında özellikle yapılaşmış alanlarında meydana gelen değişimlerin hızlı bir şekilde tespitine yönelik olarak Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından ücretsiz olarak servis edilen optik Sentinel-2 uydu görüntüleri temin edilmiştir. Söz konusu uydu görüntüleri 10m mekansal çözünürlükte ve 5 günlük zaman periyotlarında bir bakışta yeryüzünün yaklaşık 10.000 km²'lik alanını görüntüleme kabiliyetine sahiptir. Bu özelliği ile çok geniş alanlarda meydana gelen değişimlerin hızlı bir şekilde tespitine imkân sağlamaktadır. Bu doğrultuda 6 Şubat depremin hemen sonrasında çekilen 9 Şubat 2023 tarihli görüntüler ve deprem sonrasında meydana gelen değişimlerin analizi için 25 Ocak 2023 tarihli görüntüler temin edilmiştir. Uzaktan algılanmış görüntüler yardımıyla değişimlerin görsel olarak analiz edilebilmesi için en temel yöntem deprem öncesi ve deprem sonrası uydu görüntülerinin spektral bantları yardımıyla yapay renkli (false-color) görüntülerin oluşturulmasıdır. Bu amaç doğrultusunda, görüntüdeki kar ve bulut alanlarının maskelenmesi sonucunda oluşturulan görüntülere örnek olarak Şekil 6'da Kahramanmaraş merkezi kapsayan görüntü verilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere deprem sonrası



Şekil 6. Kahramanmaraş ili için deprem öncesi ve deprem sonrası Sentinel-2 verilerinden elde edilen yapay renkli görüntü.

şehir merkezinde meydana gelen değişimler görüntüde sarı renk tonlarında görülmektedir.

Deprem sonrası meydana gelen değişimlerin görsel olarak analizinin yanında deprem öncesi ve deprem sonrası uydu görüntülerinin farklı spektral bant oranlamaları yardımıyla depremden etkilenmiş olan alanlar hesaplanarak raster formatında veriler elde edilebilmektedir. Şekil 7'de Kahramanmaraş için Sentinel-2 uydu görüntülerinden elde edilen ve deprem sonrası tespit edilen değişim alanlarını gösteren raster veri seti örnek olarak verilmiştir. Oluşturulan veri seti, coğrafi bilgisi sistemleri için önemli bir veri kaynağı olup, mevcut vektör veya tablosal verilerle direkt olarak ilişkilendirilebilir özelliktedir. Nitekim uydu görüntüleri yardımıyla üretilen raster veri, vektör formatta bulunan bina verisi ile ilişkilendirildiğinde, deprem sonrasında yıkılmış veya ağır hasar alarak değişime uğrayan yapılaşmış alanlar tespit edilebilmektedir (Şekil 7b). Tespit edilen yıkılmış veya hasar görmüş yapılar arazide gerçekleşen hasar tespitleriyle de ilişkilendirilebilmektedir (Şekil 7c).

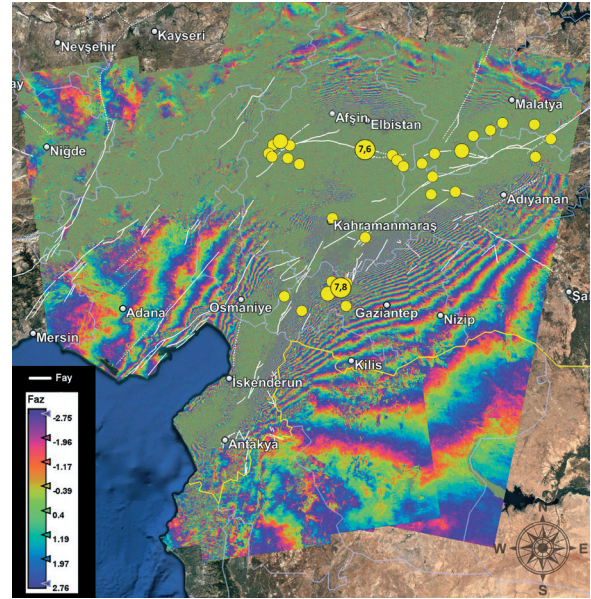


Şekil 7. Kahramanmaraş için Sentinel-2 uydu görüntülerinden elde edilen a) değişim alanları, b) yıkılmış ve hasar görmüş yapılar ve c) hasar tespit çalışmaları ile ilişkilendirilen vektör veriler.

Yapay açıklı radar (SAR) uydu sistemleri, pasif nitelikli kamera donanımlı optik sistemlerin güneş enerjisine bağımlılığının aksine kendi antenleri tarafından gönderip algıladığı aktif enerjiyi kullanmakta ve sinyal işlemenin getirdiği önemli avantajları sunmaktadır. Bu avantajlardan en önde gelenleri, tüm hava koşullarında, her mevsim, gece-gündüz ayırımı olmaksızın 7/24 çalışabilme, ihmal edilebilir boyutta iyonosferik etki dışında hava katmanları ve atmosferik bileşenlerden etkilenmeme, objelerin elektriksel özelliklerine ve dokularına duyarlılık (su içeriği, biyokütle, buz, toprak, nem), yüzey pürüzlülüğüne duyarlılık, doğal ve insan yapısı objeleri ayırt edebilme duyarlılığı, hedef objelerin yapısına duyarlılık (polarimetri), bitki penetrasyon yeteneği (geniş dalga boyunda), yüzey dokusuna bağlı olarak belli oranda yer altı ayırma potansiyeli ve algılayıcıdan olan mesafenin yüksek doğrulukta ölçümü olarak özetlenebilir. Özellikle, SAR antenlerinden yüzey objelerine olan bakış açısı yönündeki (Line of sight, LOS) mesafenin interferometrik tekniklerle faz farkı hesaplanması temelinde milimetre mertebesinde belirlenebilmesi deprem gibi topoğrafik yüzey deformasyonuna sebep olan önemli afetlerde yüksek duyarlılık tematik haritaların üretilerek metrik analizlerin yapılabilmesine olanak vermektedir. Deprem merkez üssü lokasyonu, yayılma (etki) alanı ve yönü, yarattığı çökme/kabarma gibi düşey ve yatay yer değiştirme gibi planimetrik etki düzeyleri, fay hatlarına ve yerleşim yerlerine olan mesafenin tayini vb. pek çok hususta yüksek doğrulukta haritalama ve metrik analiz yapabilme olanağı sunması dünya genelinde deprem afetinin izlenmesi ve yönetiminde SAR teknolojilerinin kullanımını her geçen gün artıran bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

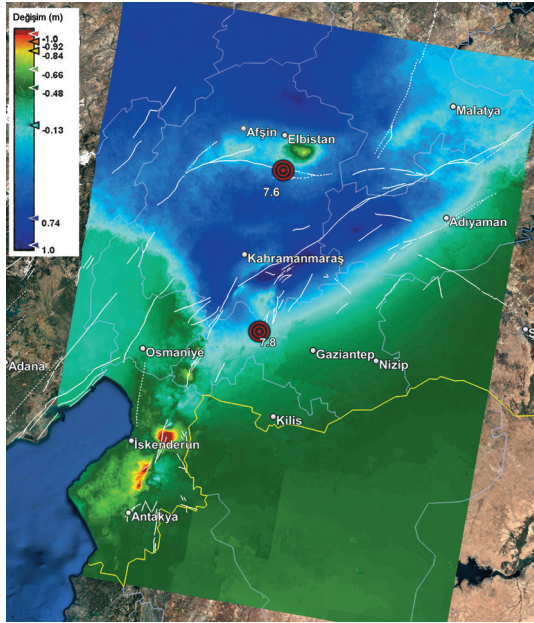
Son yıllarda, özellikle Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından işletilen Sentinel-1 uydu misyonu tarafından elde edilen global ölçekte SAR verilerinin periyodik olarak ücretsiz sunumu dünya genelinde afetlerde radar verilerinin kullanım yoğunluğunda devrim niteliğinde bir artışa sebep olmuştur. C-band SAR algılama ile ~5,55 cm dalga boyunda veri sağlayan Sentinel-1 uydu misyonu, farklı polarizasyon modları sayesinde deprem yansıra heyelan, volkanik aktivite, sel, müsilaj, yağ sızıntısı, yangın gibi çok çeşitli afetlerin izlenmesi ve yönetiminde de önemli katkı sunmaktadır. Kompleks SAR görüntüleri şiddet (amplitude) ve faz (phase) olmak üzere ana iki tipte elde edilmektedir. Şiddet görüntüleri, hedef objelerin dokusuna bağlı olarak farklılık gösteren sinyal dönüş gücüne göre oluşturulurken, faz görüntüleri algılayıcı anten ile görüntülenen bölge arasındaki mesafeye dayalı olarak elde edilir. Depremlerde, afet öncesi ve sonrasında aynı SAR sensöründen uyumlu geometride elde edilen görüntülerin faz farkına dayalı olarak üretilen diferansiyel interferogramlar (fringe map) bölgede gerçekleşen topoğrafik deformasyona bağlı olarak yeryüzü ve üzerindeki objelerin algılayıcı antenden olan mesafelerindeki değişimleri milimetre mertebesinde ortaya koymaktadır. Diferansiyel interferogramlar üzerindeki faz farkı turlarının (fringe) faz çözümü adı verilen işlemle (phase unwrapping) çözülmesinin ardından geometrik düzeltmeleri yapılmış renkli deformasyon haritaları üretilmektedir. Bu haritalar düşey ve yatay yönlü deformasyonların rahatça yorumlanabilmesine olanak vermektedir.

6-11 Şubat 2023 tarihleri arasında Kahramanmaraş ilinde gerçekleşen 7,8 ve 7,6 büyüklüğündeki iki deprem ve bölge genelinde meydana gelen çok sayıda artçı sarsıntının diferansiyel interferogramı oluşturulmuştur (Şekil 8). Bu sonuç ürün, Sentinel-1 uydusunun 28 Ocak-9 Şubat 2023 ve 29 Ocak-10 Şubat 2023 tarihlerinde yükseliş ve alçalış yörüngelerinde kaydettiği periyodik SAR görüntü çiftlerinden üretilmiştir. Ürün, yukarıda da bahsedildiği gibi deprem öncesi ve sonrasında yeryüzü topoğrafyası ve üzerinde yer alan nesnelerin uydudan olan mesafelerindeki değişimlerinin faz farkı haritasıdır. Üzerinde yer alan her bir fringe, Sentinel-1 uydusunun C-band dalga boyu olan 5,55 cm'nin yarısı yani yaklaşık 2,8 cm'lik deformasyona işaret etmektedir. Harita üzerinde herhangi iki konum arasındaki topoğrafik deformasyon miktarı hesaplanmak istendiğinde bu iki nokta arasındaki fringe sayımı yapılarak 2,8 cm ile çarpımı yoluyla sonuca ulaşılabilmektedir. Diferansiyel interferogram üzerindeki sarı daireler belirlenen tarih aralığında gerçekleşmiş büyüklüklerine göre depremleri, beyaz çizgiler ise fay hatlarının konumlarını yansıtmaktadır. Bu harita üzerinden faz çözümü gerçekleştirildiğinde yer değiştirme haritaları düşey ve yatay yönlerde elde edilmiştir. Şekil 9'da yer alan deformasyon haritasında, deprem bölgesi topoğrafyasında oluşmuş yaklaşık $\pm 1,2$ m'lik çökme ve kabarmalar açık şekilde görülmektedir. Şekil



Şekil 8. Yapay açıklıklı radar uydu teknolojileri ile 6 Şubat 2023 tarihli depremlerin etki analizleri

detaylı olarak incelendiğinde iki büyük depremin etkisi ile düşey yönlü en büyük yer değişimlerinin deprem merkez üsleri ve yakın çevrelerinde ayrıca Hatay'ın kuzey-doğusunda yaşandığı görülmektedir. Açık mavi renkle tasvir edilmiş haritanın orta bölümündeki lineer hat ise ters yönlü çökme ve kabarma hareketlerinin ayrışma hattıdır. Deformasyon haritasındaki iki daire oluşan iki büyük depremin merkez üslerini, beyaz çizgiler ise bölgedeki fay hatlarının konumlarını göstermektedir.



Şekil 9. 6 Şubat 2023 tarihli depremler sonucu oluşan düşey yer değiştirmeler

Sonuç

Dünyanın hangi bölgesinde meydana gelirse gelsin doğal afetlerin oluşumunu engellemek mümkün değildir. Ancak doğal felakete hazırlık ve bu afetlerin etkin yönetimi kayıpların engellenmesi ve en aza indirilebilmesi için son derece önemlidir. Yapılan tüm araştırmalar depremin P-dalgasının tespitiyle erken uyarı sisteminin saniyeler kazandırarak bazı kritik önlemlerin alınmasının sağlanabildiğini ortaya koymuştur. Depremler öncesinde tektonizmayı iyi temsil eden noktalara yerleştirilen uydu konum belirleme alıcıları, deprem sırasında oluşan sarsıntılarını ve deprem sonrasında oluşan toplam yüzey deformasyonlarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu amaçla deprem bölgesinde hasar görmemiş 10 istasyonun deprem öncesi konumlarına göre yer değişimleri statik çözümleme yöntemiyle değerlendirilmiştir. Özellikle Ekinözü istasyonunun 4,67 metre yatay yer değişim değeri, o bölgedeki deformasyonun diğer noktalara göre çok daha büyük olduğunu işaret etmektedir. Kinematik çözümleme yaklaşımıyla da deprem sırasında her bir istasyonun salınımları ve aktivite sonunda oluşan ötelemeler hesaplanmıştır. Bu veriler ışığında; bölgedeki TUSAGA-AKTİF dışında zeminde mevcut diğer ağ noktalarını (TUTGA ağı, C1, C2, C3, C4 ve poligon seviyesindeki noktalar) yeniden ölçerek oluşan deformasyonunun yüksek doğruluk seviyesinde belirlenmesi gerekliliği doğmuştur. Ayrıca elde edilen sonuçlar, deprem bölgesi için mülkiyet sınırlarının yeniden tesisine yönelik kadastro ve imar çalışmalarının yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan, CBS ve uzaktan algılama verileri ve bu verilerle yapılan analizlerin sonuçları, afet yönetimi ve rehabilitasyon için giderek daha önemli bir kaynak haline gelmiştir. Deprem bölgesindeki binalarda oluşan hasarlar bir coğrafi bilgi sistemi ile servis edilmekte ve bilgilendirme ve sigorta

işlemleri için temel altlığı oluşturmaktadır. Durum tespiti amacıyla kurulan bu bilgi sisteminin yanında afet yönetimi aracı olarak kullanıldığında karar vericilere en uygun yerleşim alanlarının belirlenmesi, yardımların organize edilmesi gibi konularda hayati bilgiler sunmaktadır. Gelecekte afetlere hazırlık, müdahale ve yönetim açısından ilgili olan tüm verilerin bir CBS içerisinde sentezlenmesi diğer bir deyişle kapsamlı bir Afet Bilgi Sisteminin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Hasar tespitleri sonrası yeni yerleşim alanları için en uygun yerlerin belirlenmesi de başarılı bir CBS uygulaması ile yapılabilecektir. Optik uydu görüntüleri ile yapılan çalışma ile Kahramanmaraş il merkezinde ağır hasarlı ve yıkılan binaların tespiti geliştirilen analiz yöntemiyle yapılmıştır. Yapılan tespitlerin saha çalışmalarıyla elde edilen bilgilerle yüksek korelasyonlu olduğu görülmüştür. Diferansiyel interferometri yöntemiyle Sentinel-1 görüntüleri üzerinde yapılan çalışma sonucunda tüm deprem bölgesinde oluşan deformasyon haritalanmıştır. Hesaplanan deformasyon değerleri yatay ve düşey bileşenlerine ayrılarak yatay yöndeki hareketler ve düşey yöndeki çökme ve yükselme miktarları belirlenmiştir. Buna göre; Hatay ili Kırıkhan ilçesinin güney ve kuzey kısımları ile Kahramanmaraş ili Elbistan ilçesinin doğu bölümünde zemin sivilaşması nedeniyle olduğu düşünülen çökmeler meydana gelmiştir. Tüm bu analizler birlikte değerlendirildiğinde, son yıllarda haritacılık faaliyetlerinde kullanılan verinin türü, kalitesi ve miktarındaki artışla birlikte işlem gücünün artmasıyla deprem etkilerinin analizinin yüksek doğrulukla kısa süre içerisinde yapılmasının mümkün olduğu görülmüştür.

Kaynakça

- AFAD, 2018. Türkiye'de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.
- Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. & Şaroğlu, F. (2013). Açıklamalı Türkiye Diri Fay Haritası. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-30, Ankara-Türkiye.
- Garrido, A., Pongutá, F., & Buitrago, O. Y. (2022). Relocation of public healthcare network of a large city in the event of a major earthquake: a combined methodological analysis. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 12(2), 220–248. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-04-2021-0040>
- Korkmaz, K.A. (2009). Earthquake disaster risk assessment and evaluation for Turkey. *Environmental Geology*, 57, 307–320. <https://doi.org/10.1007/s00254-008-1439-1>
- Pagani, M., Garcia-Pelaez, J., Gee, R., Johnson, K., Poggi, V., Silva, V., Simionato, M., Styron, R., Viganò, D., Danciu, L., Monelli, D., & Weatherill, G. (2020). The 2018 version of the Global Earthquake Model: Hazard component. *Earthquake Spectra*, 36(1_suppl), 226–251. <https://doi.org/10.1177/8755293020931866>
- Van Westen, C.J. (2000). Remote sensing for natural disaster management. *International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) Congress*, Amsterdam, The Netherlands, 1609–1617.
- Vatseva, R., Solakov, D., Tcherkezona, E., Simeonova, S., and Trifonova, P. (2013). Applying GIS in seismic hazard assessment and data integration for disaster management, in: *Intelligent systems for Crisis management. Geo-information for Disaster Management (Gi4DM)*, edited by: Zlatanova, S., Peters, R., Dilo, A., and Scholten, H., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 171–183.

TÜBA KONSEYİ DEPREM BÖLGESİNDE

Akademi Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker ve TÜBA Konseyi'nden oluşan heyet deprem bölgesinde incelemelerde bulundu.



Prof. Dr. Şeker ile Prof. Dr. Ahmet Cevat Acar, Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın, Prof. Dr. Muzaffer Elmas, Prof. Dr. Feridun M. Emecen, Prof. Dr. Mustafa Ersöz, Prof. Dr. Fatih Gültekin, Prof. Dr. Bekir Salih ve Prof. Dr. Kazim Şahin'den oluşan Akademi Konseyi Elazığ, Malatya, Hatay Adıyaman, Kahramanmaraş ve Gaziantep şehirlerine yaptıkları ziyareti sırasında rektörlerle görüştü; Nurdağı, İslahiye, Gölbaşı, Kırıkhan'da yerel yöneticilerle istişarelerde bulundu.

Akademi Konseyi, Malatya İsmet İnönü Üniversitesi Rektör Prof. Dr. Ahmet Kızılay, Gaziantep Hasan Kalyoncu Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Türkay Dereli, Antakya Mustafa Kemal Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Veysel Eren, Adıyaman Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Fatih Doğanoglu, Gaziantep Valisi Davut Gül, Ordu Valisi ve Adıyaman Koordinatörü Tuncay Sonel, Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreteri Dr. Rüstem Keleş'le Akademi'nin ne tür destekler sağlayabileceği hakkında konuştu.

"Devletimiz Vatandaşımızın Yanında" olsun.

Prof. Dr. Şeker karşılaşılan afetin büyüklüğü nedeniyle çok üzgün olduğunu ifade etti ve "Gördüklerimiz, tanıklık ettiğimiz bu büyük afet hepimizi derinden yaraladı. Bu yarayı sarmak kolay olmayacak ama devletimizin vatandaşının yanında olduğunu tüm afet bölgesinde görebiliyoruz. Umut yeniden yeşeriyor deprem bölgesinde. Türkiye'nin en büyük konteyner üreticileri, geçgündüzçalıyor. Çadırkentlere yerleştirilen vatandaş bir yandan da kurulan konteynerlere taşınıyor. İnönü Üniversitesi bu konuda oldukça aktif, mutfaklarının tamamını açmış durumdadır, sürekli yemek pişiriliyor ve Türk Kızılayı tarafından bu öğünler dağıtılıyor. Hiç

hasar görmemiş olan Hasan Kalyoncu Üniversitesi yüzlerce depremedeyi barındırıyor. AFAD ve Türk Kızılayı'nın olağanüstü emeğinin, depremedelere can suyu olduğunu görmemek mümkün değil. Devlet ve millet iş birliğinin toplumsal dayanışmasının en güzel örneklerine şahitlik yaptığımız bu durum üzüntümüzü bir nebze de olsa azaltmış ve vatandaşımızın yaralarının hızla sarılması için resmi ve gönüllü STK'ların bir arada faaliyet göstermeleri sadece ülkemiz için değil tüm dünya için de önemli bir örneklik teşkil etmektedir. Her şeyden önce toplum olarak bu depremlerden gerekli dersi çıkarmak ve hepimiz işlerimizi düzgün yapmak zorundayız." dedi.

Prof. Dr. Şeker ayrıca; TÜBA Doğu Anadolu Depremi Değerlendirme Raporunun tamamlandığını ve yakın zaman diliminde kamuoyu ile paylaşılacağı bilgisini de verdi.

Gelişmiş iletişim imkanlarına rağmen afet bölgesini ziyaretin konunun önemini, acısını ve bölgede gerçekleştirilen faaliyetleri daha iyi anlamak, hissetmek ve paylaşmak bakımından önemli bulan TÜBA Asli Üyesi ve İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Ahmet Cevat Acar "TÜBA konseyi olarak gerçekleştirdiğimiz bu ziyaretle, hem afetin hem de devletimiz ve milletimizin büyüklüğünü mahallinde müşahade etme imkanı bulduk. Doğru ve yeterli bilgiye dayalı hukuki ve ahlaki kurallara uygun davranmanın/ iş yapmanın, tedbirli olmanın, milli birlik, işbirliği ve yardımlaşmanın, afet ve acil durum yönetiminin önemini daha iyi kavradık. Ciddi kayıp ve acılara mal olan bu gibi olağanüstü olayların aynı zamanda doğru ve yanlışları görme ve kendimizi ve işlerimizi düzeltmeye



yol açma gibi öğretici-düzeltilici işlevleri de vardır. Kahramanmaraş merkezli 6 Şubat deprem felaketi, tüm paydaşlar bakımından, deprem, yerleşim ve yapı plan ve uygulamaları, afet ve acil durum yönetimi gibi konularda nelerin, nasıl yapılması gerektiğini açık biçimde ortaya koymuştur. Bu konuda devlet ve millet olarak ciddi bir mesafe kaydettiğimizi, bu büyük felakette de iyi performans gösterdiğimizi düşünüyorum. Bununla birlikte, yetkinlik ve performansınızı daha da geliştirmemiz gerektiği açıktır.” dedi.

“Deprem Sonrası Travmaya Odaklanılmalı”

Depremlerin meydana getirdiği yıkımın ekranlarda görülenden çok daha büyük olduğunu söyleyen TÜBA Asli Üyesi, Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Muzaffer Elmas "Ovalar, nehir kenarları, sulak alanların şehirleşmeye açılması ve binaların yüksek katlı olmasının yıkımın büyüklüğünü artırdığını gördük." dedi. Genellikle sağlam zeminlere yapılan üniversite binalarının ayakta kaldığını söyleyen Prof. Dr. Elmas “Lisans seviyesinde öğretilen temel bilgiler dahi uygulanmamış, saha denetlenmemiş ve dolayısıyla hasara neden olmuş. Meydana gelen enkazın ve ağır hasarlı binaların kaldırılması zaman alacak. Çadır ve konteyner AFAD yönetiminde hızla temin edilmiş ve kalıcı konut yapımı süreci başlamış. Verimli toprakların ve üretimin olduğu bu bölgenin insanların şehirlerinde tutacak tedbirler alınıyor. Depremın insanlar üzerinde meydana getirdiği travmanın geçmesine yönelik çabaların artırılmasının ayrıca önemli olduğunu düşünüyorum.” dedi.

TÜBA Asli Üyesi Necmettin Erbakan Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın deprem bölgesindeki tarım alanlarına, ovalara yapılan binaların zayıf zemin sebebiyle daha çok hasar gördüğünü, çöktüğünü söyledi. “Dışarıdan oldukça lüks görünen binalar eski binalardan daha büyük hasar görmüş durumda, yıkılan yeni bina sayısı eskilere oranla daha çok görünüyor.” dedi.

“İnsanların İkametlerine Dönmeleri Sağlanmalı”

Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın şöyle konuştu “Okullar ve kamu binaları ise görece daha iyi durumda, hasar görmüş olsa da en azından ayakta kalmışlar. Üniversite

kampus alanları depremzedelere sığınma alanı, üniversite binaları Adıyaman ve Hatay’da şehirdeki kriz merkezleri olarak kullanılıyor. İnönü Üniversitesi günlük ortalama 90 bin kişilik yemek hazırlıyor, bu yemekler Kızılay koordinatörlüğünde depremzedelere dağıtılıyor. Deprem etkisinin büyük olduğu Hatay, Adıyaman gibi illerde su, kanalizasyon ve elektrik şebekeleri büyük hasar görmüş durumda; dolayısıyla temiz su, banyo, tuvalet, konteyner kentler tamamlanamadığı için hala büyük ihtiyaç. Şehirli halk, esnaf, sanatkar gibi nitelikli insan gücü şehirleri terk ediyor ve bu insanların geri gelmeleri için tedbirler alınması gerekiyor.”

Üniversitelerin bina altyapı kayıplarının yanı sıra nitelikli insan gücü ve öğrencilerini kaybetmesi dolayısıyla değer kaybı yaşanacağını söyleyen Prof. Aydın bu konuda mutlaka önlem alınması gerektiğini ifade etti. Yeni yerleşim yerleri belirlenirken şehirlerin valileri, belediye başkanları, ticaret ve sanayi odaları gibi yerel paydaşlar; jeoloji, şehircilik, inşaat mühendisliği, kültür ve sosyoloji uzmanları ile çalışılması gerektiğini düşünüyorum.”

Felaketin boyutlarını anlayabilmek için deprem bölgesinin yerinde bizzat görülmesi gerektiğini söyleyen TÜBA Asli Üyesi, 29 Mayıs Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Feridun Emecen depremin feci şekilde vurduğu Malatya, Adıyaman, Kahramanmaraş, Hatay illeri ve fay hattı boyundaki ilçe merkezlerinde bu felaketin bütün boyutlarının çok açık şekilde görüldüğünü söyledi.

Prof. Dr. Emecen “Genel olarak bölgede üniversitelerin buldukları yerler itibarıyla sağlam kaldıkları ve birer lojistik ve organizasyon merkezi haline dönüştürüldükleri dikkati çekti. Malatya İnönü Üniversitesi, Adıyaman Üniversitesi ve özellikle Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi bu anlamda çok önemli fonksiyonlar üstlenmiş durumdaydı. Büyük yıkımların Adıyaman ve hususiyile Antakya’da vuku bulması depremin şiddeti kadar buldukları zeminle de alakalı bir mahiyet göstermekteydi. Nitekim Gaziantep’ten Antakya istikametine giderken yol hattının fay üzerinde olduğu noktalarda bulunan ve zemini yumuşak olan yerleşmelerin büyük oranda yerle bir olduğu görülmüyordu. Bazı yerleşmelerde iki katlı



yapı itibarıyla kalitesiz görünen binalar neredeyse hiç etkilenmemiş durumdayken hemen yakınındaki yüksek katlı güzel görünen binaların çoğu adeta kum tepeciği haline gelmişti. Sıra sıra dizili bu kabil bina varlığının ya tamamen yıkılmış ya da büyük ölçüde tahribata maruz kalmış olması, inşaat kusurları kadar bütünüyle zeminden kaynaklanmıştı.” dedi.

Devletin çok ciddi yardımlarıyla bölgeden kalanları yerleştirmeye yönelik hummalı faaliyetlerine şahit olduk diyen Prof. Emecen, “Büyük kentler neredeyse nüfusunun üçte birini kaybetmiş. Malatya’da ancak 100.000 kişinin kalmış olabileceği; diğerlerinin şehir dışına çıkmış olduğu tahmin ediliyordu. Aynı durum Adıyaman ve Maraş için de geçerliydi. Antakya ise zaten büyük yıkım darbesiyle nüfusunu kaybetmiş hayalet şehir gibiydi. Diğer gördüğümüz ilçe merkezleri de farklı değildi. Bununla beraber bölgede canla başla, geceyi gündüze katarak çalışan ekiplerin bu fedakârlıkları aradan geçen bir aya yakın zaman dilimine rağmen ilk günkü heyecanla devam ediyordu. *Üniversite rektörlerimizin ve görev yapan valilerimizin bu yöndeki çabaları her şeyin üstünde takdire layık.* Bizzat kendileri de depremi en ağır şekilde yaşamış idarecilerimizin ifadeleri gerçekten son derece üzücüydü, televizyon başında şahit olunan dramlar orada bu depremi fiilen yaşamış ve hala kentlerini kasabalarını terk etmeyen vatandaşlarımızın yüzünden okunuyordu. Konuştuğumuz bir vatandaşımız, başka bir şehirde olan çocuklarının her türlü ısrarına rağmen kasabasını bırakmayacağını ve etrafa göz kulak olmaya devam edeceğini ısrarla belirtiyor, kaybettiği dost ve akrabalarını özlemlerle anıyor, onların hatıralarını burada kalarak bir nebze olsun canlı tutmaya çalıştığını belirtiyordu. Kimileri ümitsizce enkaz üzerine çıkarak geride kalan herhangi bir eşya veya hatıra bulabilir miyim diye kepçenin her darbesinden sonra oraya buraya dağılan molozlara ümitle bakıyordu. Bir akademisyen idareci meslektaşımız, yaşananlar karşısında neler yapılması gerektiği konusunda canlı bir müşahit gözüyle fikirlerini biraz da ümitsizce bizlere aktarmaya çalışıyordu. Halk ile devlet üst düzey görevlileri arasında uyumun önemine işaret ederek sağa sola dağılan insan

unsurunun yeniden kentlerine dönmesi yolunda siyasi çevrelere mensup olmayan toplum nezdinde daha itibarlı ve farklı üst düzey kimliği olan bir nevi “aksakala” ihtiyaç bulunduğunu ifade ediyordu. Ona göre arsa problemi son derece ciddiydi ve çözülmesi gereken bir meseleydi. İnsanların kalbini yeniden kazanarak onları şehirlerine döndürmenin yolları aranmalıydı. Şehri gezdiren bir sivil toplum örgütü mensubu vatandaşımız vaktiyle yapılan ve bizzat şahit olduğu hatalı uygulamaları hararetle anlatarak bu hale nasıl geldiğinin ibret verici bir tablosunu sunuyordu. Sağlam mevkilerdeki iş yeri ve dükkanların açılması, her ne kadar iş hacmi zayıflasa da sembolik bir önem arz ediyor, beklentileri canlı tutuyor, şehirlerini terk edenler için de geri dönüş ümidi oluyordu.”

Prof. Emecen “Sonuç olarak milletimizin zor günlerdeki dayanışma ruhunun ilk günkü heyecanla devam etmesi gelecek için önem taşıyor. Resmi rakamlara göre 50.000 vatandaşımızın vebalinin ağırlığını sanırım büyükten küçüğe hepimiz bir şekilde taşıyor ve yaşıyoruz. Hayatını kaybedenleri geri getiremeyiz ama geride kalanlar için, kadim şehirlerimiz için daha yapacağımız çok şey var. Bu yolda herkese bir şekilde çeşitli görevler düşüyor. Ödeyeceğimiz bedeller ne kadar büyük olursa olsun birlikteliğimizin her şeyin üstesinden gelmemizi sağlayacağına inancım sonsuzdur.” dedi.

TÜBA Asli Üyesi, Lokman Hekim Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Fatih Gültekin ise incelemelerin ardından şunları anlattı: “Üniversitelerimiz bu afet sürecinde çok önemli görevler ifa ettiler; depremzedelerin barınma ihtiyaçları ve beslenme ihtiyaçları karşılanmış. Üniversite binaları panik anında vatandaşlara güvenli bir sığınak olmuş. Depremzedelere kucak açmış, üniversite imkânlarını onların imkânlarına sunmuşlar. Hastanelerde bir günde 3000 kişiye kadar hasta kabul etmişler. İdareci ve öğretim üyeleri ve öğrencilerinin bir kısmını kaybeden üniversitelerin kendisi de zor durumda olmalarına rağmen bu hizmeti vermeye devam ediyor olmaları gerçekten takdire şayan.” dedi.

Deprem hakkında algının gerçek ile tam örtüşmediğini vurgulayan Prof. Gültekin deprem bölgesini görmeden kimsenin yorum yapmaması gerektiği kanaatinde olduğunu belirtti. “Gördüklerim, televizyonda izlediklerim veya medyadan gördüklerimden çok farklıydı. Deprem büyüklüğü zihnimize oluşan kat kat üzerinde. Deprem bölgesinde çok şey yapılmış ancak olayın boyutları o kadar büyük ki ne yapsanız bir şeyler eksik kalmaya mahkûm. Çünkü boyumuzu çok aşmış bir noktada; 40.000 bina çökmüş, her bir binaya 25 kurtarma ekibi gönderseniz 1 milyon insan yapar. Olumsuz hava şartları, deprem alanın çok geniş olması, gerektiği kadar eğitilmiş insanın bulunmaması, AFAD ekiplerinin de depremde yara alması, yardıma ilk koşacak olan komşu illerin de depreme yakalanması gibi olumsuzluklar da eklenince tablo biraz daha anlaşılır hale geliyor. Durum böyle olunca da depremin toplumda oluşturacağı etkiler çok derin olacağı benziyor. Ekonomik, sosyal, eğitim, psikolojik ve maddi açıdan zor bir süreç bizi bekliyor. Görünen o ki, daha uzun bir süre bu yaraları sarmakla uğraşacağız.”

Önemli problemlerin başında zemin problemi olduğu ve tarım alanlarında yapılan binaların oldukça fazla hasar gördüğü, çoğunun çöktüğünü söyleyen TÜBA Asli Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mustafa Ersöz, kamu binalarının, özellikle TOKİ konutları ve TOKİ'nin yaptığı binaların hasar görmediğini söyledi. Üniversite ziyaretlerinde, İnönü Üniversitesi, Adıyaman Üniversitesi ve Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi rektörlüklerinin kriz merkezi görevi üstlendiği ve kampus alanlarının depremedelerin barınma merkezleri olduğu bilgisini verdi. Prof. Dr. Ersöz şöyle konuştu: “Deprem bölgesinde çadır ve konteyner yerleşimleri sağlanmaya devam ediliyor. Depremde vatandaşlar tarafından kentsel dönüşümlerde yargının vermiş olduğu kararlar neticesinde kentsel dönüşümün sağlanamadığı sık sık ifade edildi. Deprem bölgelerinde en önemli problemin göç olduğu ve nitelikli insan kaynağının bölgeyi terk ettiğini söyleyebiliriz. Yeni yapılan binalarda mühendislik hizmetlerinin hatalı olduğu her bölgede dile getirildi. Yıkılan binaların malzeme bileşenlerin başında demir ve beton

kullanımının hatalı ve hileli olduğu, binaların perde beton yapılarında problem ve bina yükünün yanlış hesaplama nedeniyle çöktüğü saptandı. Planlama yapılırken, merkezi olarak karar alınması ve kontrol edilmesi ile kat yüksekliği ve bina yapımı malzeme kullanımı konusunda yerel otoritelere bırakılmaması sonucunu çıkardığımızı söyleyebilirim. Kişisel olarak ise, deprem bölgesinde depremin boyutlarının ne kadar büyük bir felaket olduğu, deyim yerindeyse normal bilinen bir deprem olmadığı ve asrın değil asırların en ağır, en şiddetli felaketi olduğu ve bu acı dersten ders çıkarmamız gerektiği devlet-millet tek yürek olarak bu travmayı en kısa zamanda aşacağımızı güvenim tamdır.” dedi.

TÜBA Asli Üyesi ve Hacettepe Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Bekir Salih izlenimleri hakkında konuşurken “Bu depremleri tanımlamak için kullanılacak en uygun ifade herhalde felaketin ötesi kıyametin berisi olsa gerek.” dedi. Prof. Salih “Görsel medyadan izlemekle yerinde görmek tamamen farklı, gözlediklerim deprem ötesi, duyguların çığlık attığı ve göz yaşlarının sel gibi yansıdığı bir durum. Bu felaketi yerinde izleyip evime döndüğümde eşime ve çocuklarıma bütün olumsuzlukları bir tarafa bırakın ve bütün ihtiyaçlarınızı da en aza indirerek gece gündüz halinize şükredin dedim. Alınacak dersler ve verilecek dersler çok fazla olmakla birlikte, temelde yapılması gereken öncelikli dört gerekliliğin söz konusu olduğunu anladım.” diyerek duygularını ifade etti.

Sıvılaşma olan zeminlere değil kayalık, fay hattından uzakta dağ yamaçlarında, yeniden fay hatları haritası oluşturulduktan sonra, yapılanmaya izin verilmesi gerektiğini söyleyen Salih “Yatay mimari kullanılarak zemin dahil beş katı geçmeyen binalar inşa edilmeli, bina yükünü simetrik olarak taşıyacak perde beton kullanılmalı, tek taraflı değil. Ayrıca inşaatın zemin etüdünden itibaren tamamlanmasına kadar özel yetiştirilmiş uzman bir ekip tarafından her işlem yerinde incelenip 2018’de çıkarılan ve tüm gereksinimleri fazlasıyla karşılayan yönetmeliğe uyulmalı ve her şey adım adım denetlenmeli.” dedi.



Deprem bölgesinde, Adıyaman'da büyüdüğünü anlatan TÜBA Asli Üyesi ve Fırat Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kazim Şahin afetin ilk gününden itibaren çalışmalara yakından katılmaya çalıştım dedi. Özellikle ilk iki günde arama kurtarma çalışmaları makine-ekipmanları, ayırıcı ve kesiciler, delici ve kırıcıların temin edilmemesinden ve buna bağlı olarak mahalle sakinlerinin yapamadığı faaliyetlerden dolayı can kaybı fazla oldu. Bu tür alet ekipmanın önceden mahalle alanlarında bulundurulması gerektiğini söyledi.

TÜBA Konsey üyeleri ile birlikte bölgedeki gözlemlerinde en ağır hasarın sırası ile Hatay, Adıyaman, Malatya,

Kahramanmaraş ve Gaziantep (Nurdağı, İslâhiye) illerinde olduğunun altını çizen Prof. Şahin “Özellikle Antakya’da hala ulaşılmayan enkazların bulunuyor. Hasar en çok tarım arazilerinde. Önümüzdeki aylardaki iklim şartları ve hijyen koşulları göz önüne alındığında, bir an önce konteyner kent kurulması gerekiyor. Yeni kurulacak yerleşim yerlerinin tarım alanlarının olmaması, çok iyi zemin etüdünün yapılması gerekiyor.” dedi. Tüm bunların yanı sıra Hatay ve Adıyaman gibi yıkımın büyük olduğu illerde deprem müzelerinin kurulmasının yararlı olacağı düşünüyor. Deprem ülkesi olan ülkemizde bu tür müzeler, bina yapımı ve zemin etüdü gibi konularda insanları vicdanları ile baş başa bırakacaktır.” dedi.

BAŞKAN ŞEKER SCIENCE 20 TOPLANTISINA KATILDI



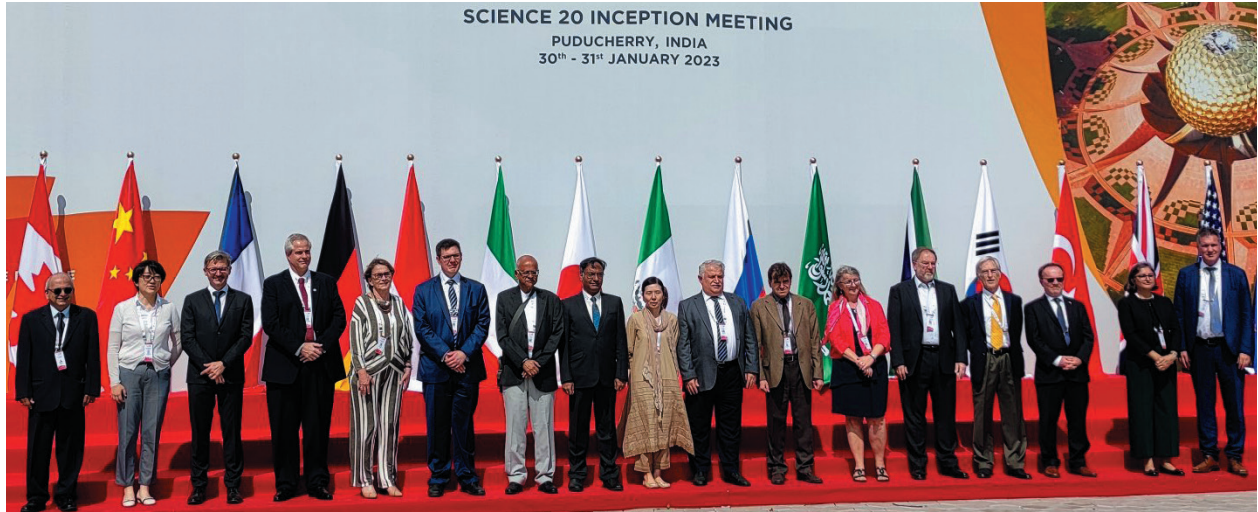
TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, Science20 (S20) kapsamında düzenlenen “Science20 Inception Meeting” toplantısına katıldı.

TÜBA tarafından kapsamlı katılımların sağlandığı ve en son 2022 yılında Endonezya’nın ev sahipliğinde düzenlenen S20’nin ardından bu yılın S20 açılış toplantısı

Hindistan’ın Pondiçeri eyaletinde gerçekleştirildi. 2 gün sürecek olan toplantıya TÜBA Asli Üyesi ve ODTÜ Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ahmet Nuri Yurdusev de yer aldı.

2023 yılı S20 programı kapsamında Ocak ve Eylül ayları arasında 5 farklı şehirde 5 temel toplantı planlanıyor. Program dahilinde 3-4 Nisan’da Agartala’da Daha Yeşil Bir Gelecek için Temiz Enerji, 1-2 Mayıs’ta Lakshadweep’de Evrensel Bütünsel Sağlık, 16-17 Haziran’da Bhopal’da ise Bilimi Toplum ve Kültüre Bağlamak başlıklı toplantılar düzenlenecek.

Science20, S20 olarak adlandırılan ve G20 ülkelerinin bilim akademikerlerinden oluşan; liderlere ve dünya kamuoyuna, politikaların bilimsel altyapısı olması adına çalışma yapan bir çalışma grubu, G20 ülkeleri arasındaki bilim insanlarının ve kurumlarının iş birliğini sağlamaya yönelik bir platformdur. Science20, G20 liderlerinin bilim ve teknolojiden en iyi şekilde yararlanmasını amaçlar ve bu amaç doğrultusunda G20 liderlerine bilimsel ve teknolojik konularla ilgili rehberlik sunar.



Makale

Deprem Gerçeği, Bina Hasarlarının Nedeni Alınması Gereken Önlemler

Prof. Dr. Hasan Hüsnü Korkmaz

Prof. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi

Özet

6 Subat 2023 de Kahramanmaraş-Türkiye'de, saat 04.17 (am) büyüklüğü 7.8 (Mw) ve 13.27 te (pm) büyüklüğü 7.7 (Mw) olan iki deprem meydana gelmiştir. Depremler 11 ili ve toplam 13.5 milyon insanı etkilemiştir. Depremlerde 45.000 den fazla insan ölmüştür. 61 bin 722 binada yer alan 263bin 800 bağımsız birimin acil yıkılması gereken, ağır hasarlı ve yıkık olduğu belirlendi. Depremlerde 2000 yılı öncesinde yapılan binaların yanında, yeni yapılan ve halen inşaatı devam eden yapılarda yıkılmış veya hasar görmüştür. Bu çalışmada Kahramanmaraş ve Antakya şehir merkezinde betonarme binalarda gözlenen tasarım hataları ve oluşan hasar açıklanmıştır. Betonarme elemanların donatı düzeni gibi detaylandırılması ile ilgili hatalar kapsam dışında bırakılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Deprem, betonarme, göçme, yumuşak kat, yapı denetim.

Giriş

Türkiye'de 1999 yılındaki Marmara depreminde yaklaşık 17500 kişi ölmüştür. Sonrasında 2011 Van, 2020 Elazığ ve 2020 İzmir depremlerinden sonra gözlenen manzara, 1999 Marmara depreminden sonra gözlenen durumla aynıdır. Betonarme binalarda toptan göçme, ağır hasar ve çok fazla can kaybı mevcuttur. Betonarme binalarda göçmeye sebep olan hatalar hep tekrarlanmakta ve depremlerde göçmeye neden olmaktadır.

Bina ve deprem dayanımı inşaat mühendisliğinin konusudur. Depreme dayanıklı yapı tasarım kuralları ve felsefesine göre oluşma periyodu uzun ve şiddetli depremlerde binanın hasara uğrayarak, ancak hiçbir şekilde yıkılmadan, kalması gerekmektedir. Orta şiddetli depremlerde onarılabilecek seviyede hasar ile, 50 yıl içinde, %10 ihtimalle olması, beklenen depremleri ise hasarsız atlatması beklenir.

Deprem, tabanda bir ivme meydana getirir. Binada kütle (mass-m) döşemelerdedir. Deprem ivmesi ile kütlelerin çarpımı kadar bir yatay kuvvet bina döşemelerine etki eder. Döşeme yeterince rijit ise bu yükü kolonlara aktarır. Her kolon kendi rijitliği kadar yatay yükten pay alır. Bu dağılımın olabilmesi için döşemenin rijit diyafram olarak çalışması gerekir. Rijit diyaframın sağlıklı olabilmesi için kirişlerin sürekli olması, kolonların birbirine kirişlerle bağlı olması gerekmektedir. Hatay-Antakya'da sürekli çerçeve oluşumu hiçe sayılarak binalar tasarlanmış ve imal edilmiştir. Taşıyıcı sitem tasarımı, depremde binanın dayanımını belirleyen ana unsurdur.



Fotoğraf 1. Kiriş süreksizliği örnekleri

Taşıyıcı Sistem ve Mimari Konfigürasyon Tasarım Hataları

Hatay-Antakya kent merkezinde eski yapıların yanında, yeni yapılan yapılarda da ağır hasar ve göçmeler sözkonusudur. Betonarme taşıyıcı sistem konfigürasyon hataları, kiriş süreksizlikleri, yumuşak kat oluşumları, mimari konfigürasyon hataları, kısa kolon oluşumları, asma kat nedeniyle oluşan hasarlar, rijit bodrum kat olmaması gibi nedenlerle hasar oluşmuştur.

Antakya bölgesinde taşıyıcı sitem tasarımında sistematik hatalar yapılmıştır. Gözlenen ana problem, sürekli kirişler oluşturulamamış, kolonlar birbirine kirişlerle bağlanmamıştır. Bina cephesinde bulunan kolonlardan konsol kirişler yapılmış ve dış cephe kirişi bu konsol kirişlerin ucuna bağlanmıştır (Fotoğraf 1). Kolonlar iç mekânda kirişlerle birbirine bağlanmamıştır. Fotoğraf 1 de görüleceği gibi özellikle köşe kolonların diğer kolonlarla hiçbir bağlantısı yoktur. Tersinir tekrarlanır yükler altında bu kolonların çevresindeki döşeme çatlamaktadır. Diğer kolonlara bağlı olmayan kolonlar arası yatay yük aktarma mekanizması oluşmamaktadır. Dolayısıyla rijit diyafram oluşumu problemlidir. Fotoğraf 2 de köşe kolonlarının durumu ve kiriş bağlantıları verilmiştir. Fotoğraf 3 de ise



Fotoğraf 2. Sürekli kiriş tasarımı yapılmayan taşıyıcı sistemler

cephede kolonlara direk olarak mesnetlenmeyen, çevre kirişinin binada oluşturduğu deformasyon ve deplasman durumu verilmiştir. Fotoğraf 4 de ise, kolondan konsol olarak uzanan kirişlerde oluşan mafsallaşma verilmiştir.

Fotoğraf 5 de ise Antakya'da göçen ve ağır hasar alan binaların deprem öncesi ve sonrası görünümü verilmiştir. Ön blokta bulunan 4 binadan birisi tamamen göçmüş, diğerleri ağır hasar almıştır. Sol taraftan ikinci bina düşeyde ve yatayda deplasman yaparak, yıkılan apartmanın üstüne doğru eğilmiştir. Bu bina 9 katlı olmasına rağmen, köşe kolonu boyutça yetersiz ve yuvarlak bir kolondur. Kiriş kolona bir kenarda temas etmektedir. Kiriş olmayan yüzeyde kolon parçalanmıştır. Ayrıca kolonda etriye sıklaştırması gözlenmemektedir. Etriye aralığı 30 cm civarındadır. Bu resim kolonlarda kuşatılmış kolon kontrolü ve kesme hasarı ile ilgili çarpıcı bir örnektir.



Fotoğraf 3. Cephede konsola mesnetlenen kiriş tasarımı ve hasar

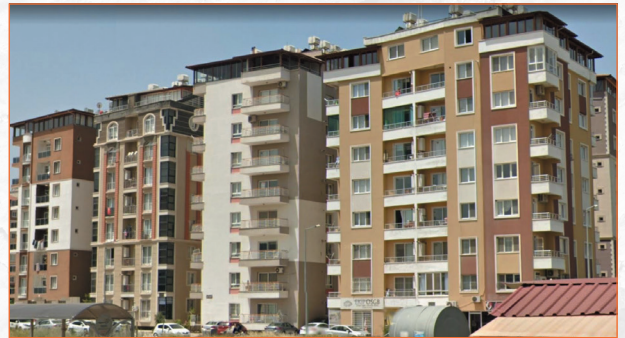


Fotoğraf 4. Konsol kirişte mafsallaşma

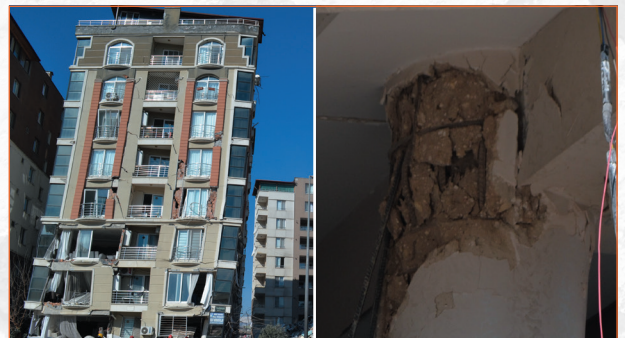


Fotoğraf 6 da verilen binada taşıyıcı sistem seçimi tamamen yanlıştır. Bazı kolonların birbirine çok yakın yerleştirilmesi kısa kiriş oluşumuna neden olmuştur. Ayrıca bir doğrultuda kirişler devam ederken, diğer doğrultuda kolonlar arasında kiriş bulunmamaktadır. Kısa kirişte yeterli moment kolu olmadığı için kiriş kesme hasarına uğramıştır.

Fotoğraf 7 de verilen binada oluşan hasar çarpıcıdır. Binada birbirine dik iki cephedeki kolonlar, cephelere dik olacak şekilde yerleştirilmiştir. Binada planda her iki doğrultuda kolonlar vardır. Ancak kolonlar arasında kirişler sürekli değildir. Cephede bulunan kolonlardan konsol kirişler uzatılmış ve dış cephe kirişi bu konsolların ucuna bağlanmıştır. Planda her iki doğrultu boyunca kolon var gibi görülebilir, ancak bu kolonlar birbirine bağlı değildir. Rijit diyafram kabulü tam geçerli değildir.



Fotoğraf 5. Ağır hasar alan binada köşe kolon durumu





Fotoğraf 6. Çok yakın kolon tasarımı ve kısa kirişte kesme hasarı

Binaya deprem bir doğrultuda gelmiştir. Fotoğraf 7 de ilk resimde sağ taraftaki cepheye dik gelen deprem kuvveti bu cephedeki güçlü eksendeki kolonlara zarar vermemiştir. Ancak diğer (sol) cephedeki kolonlara deprem zayıf eksen doğrultusunda gelmiştir. Bu kolonlar ağır hasar almış ve sol cephe de bina göçmüştür. Bu örnekte her iki doğrultuda kolon bulunmasına rağmen, birbirine bağlanmayan kirişler nedeniyle oluşan hasar çarpıcı şekilde ortaya çıkmıştır.

Binaların altında mağaza, dükkan gibi ticari amaçlı mekanların olması beraberinde yumuşak kat denilen bir tehlikeyi beraberinde getirir. Şiddetli depremlerde binaya gelen deprem kuvveti, binanın elastik taşıma gücünü aşacaktır. Bu nedenle kolonların ve kirişlerin sünerek-esneyerek elastik ötesi deformasyonlar yapması ve



Fotoğraf 7. Taşıyıcı sistemde sürekli kiriş oluşturulmaması ve meydana gelen hasar.

deprem enerjisini bu şekilde tüketmesi gereklidir. Bu deformasyonların oluşması için kolon ve kirişlerde mafsallaşma dediğimiz bir deformasyon ve hasarın olması gerekir. Mafsallaşma belli bir bölgeye konsantr olmuş hasardır. Mafsallaşan bölgede eleman dönme-eğilme deformasyonu yapar. Mafsallaşan bölgenin kolonlardan önce kirişlerde olması gerekir. Öncelikle tüm kirişlerde, sonrasında kolonlarda oluşan mafsallaşmalar ile bina yatay hareket yapacak ve binaya gelen deprem enerjisini tüketecektir. Fizik derslerinden hatırlanacağı gibi kuvvet ve yolun (deplasman-deformasyon) çarpımı işi ve tüketilen enerjiyi verir. Kolonlarda yatay yük, yatay deplasman grafiğinin altındaki alan tüketilen enerjiyi verir.

Tuğla duvarlar bina statik-dinamik hesabında sadece ölü yük olarak ele alınır. Taşıyıcılıkları yok sayılır. Ancak bu tuğla duvarlar, yatay yük altında diyagonal çapraz basınç elemanları olarak yükü üst köşeden çapraz alt köşeye aktarır. Hesaba katılmayan duvarlar yük aktarımına etki eder. Zemin katın dükkân olması durumunda, giriş katında tuğla duvarlar bulunmaz. İç mekanda hiç duvar yok iken, vitrin olan ön kısımda cam bulunur. Vitrin kısmı genelde caddeye paraleldir. Vitrin kısmını kapatmamak için kolonların uzun boyutu caddeye dik olarak yerleştirilir. Yatay yüklemeye caddeye paralel gelmişse, kolonlar zayıf eksende düzlem dışı yüke maruz kalır. Caddeye paralel kolon yada perde olmadığı için binanın yatay rijitliği oldukça azdır. Üst katlardaki duvarlar, üst kat kolonlarında mafsal olmasını engeller. Zemin katta bulunmayan duvarlar sebebiyle mafsallaşmalar zemin kat kolonlarında oluşur. Kolonlar kirişlerden daha zayıf ise durum daha kritik bir hal alır. Üst katlar bir bütün halinde rijit cisim ötelemesi yapar. Alt kat kolonlarında oluşan çok az sayıda mafsallar ile binanın stabilitesi bozulur (Fotoğraf 8-12). Taşıyıcı sitem deprem enerjisini tüketmeden çöker.

Fotoğraf 8 ve 9 da bulan binalar caddeye paralel boyutta kısa, dik doğrultuda uzundur. Kolonlar caddeye dik yerleştirilmiştir. Depremin caddeye paralel bileşeni binaya yatayda deplasman yaptırmış ve üst katlar rijit olarak ötelenmiştir. Caddeye dik duvarlar ve kolonlar,



Fotoğraf 8. Yumuşak kat oluşumu



Fotoğraf 9. Yumuşak kat mekanizması ve burulma deformasyonu gösteren bina

bu yönde deplasmana olanak tanımamıştır. Ayrıca ön cephede olmayan duvarlar arka cephede mevcuttur. Yumuşak kata ek olarak binada tuğla duvarlar nedeniyle burulma deformasyonu da söz konusudur.

Fotoğraf 8 deki binada zemin kat döşemesi galeri boşluğu açmak için yapılmamıştır. Kolonlar, caddeye paralel yönde, birbirine kirişlerle bağlanmamıştır. Kolonlardan çıkan konsol kirişlerin ucunda uzanan, caddeye paralel kirişin işlevselliği yoktur.

Fotoğraf 9 'da ki binanın ön cephe yüksekliği ile arka cephe yüksekliği farklıdır. Arka cephede dükkan yok iken tuğla duvarlar her katta mevcuttur. Ön cephe ve yan cephenin bir kısmında vitrin vardır ve tuğla duvarlar



Fotoğraf 10. Yumuşak kat deformasyonları ve hasarı



Fotoğraf 11. Yumuşak kat oluşumu

yoktur. Ticari-dükkan kısmında döşeme yoktur. Fotoğraf 8 ve 9 'da ki binalarda asma kat vardır. Asma kat yumuşak kat oluşumunu daha kritik hale getirmiştir. Zemin ve asma katta kirişler sürekli değildir. Döşeme süreksizliği vardır. Binanın ön cephesinin yatay rijitliği az iken, arka cephesinin rijitliği fazladır. Binalardaki rijitlik düzensizlikleri, binaların ağır hasar almasına neden olmuştur. Uydu görüntüleri ve eski sokak görüntülerinden tespit edilebildiği kadar benzer yapıdaki diğer binaların ise toptan göçmeye uğradığı görülmüştür. Fotoğraf 9 da son resimde verilen binada ise ön cephede olmayan tuğla duvarlar arka cephede mevcuttur. Büyük bir ihtimalle arka cephe zemin katı konut, ön cephe dükkanlıdır. Arka cephedeki duvarlar binaya rijitlik sağlamış, ön cephede olmayan duvarlar nedeniyle binanın sadece ön cephesi yıkılmıştır.

Fotoğraf 10 da verilen örnekler yumuşak kat hasarını çok güzel anlatmaktadır. Mafsallaşmalar yada kırılmalar kolon alt ve üst ucunda görülmektedir. Bina üst yapısı bir bütün halinde devrilmiştir. Fotoğraf 11 de bir bütün halinde, yan bina üstüne devrilen binalar verilmiştir.

Antakya'da yumuşak kat oluşum tehlikesine en güzel örnek Rende Siteleridir. Sitede toplam 4 adet blok bulunmaktadır (Fotoğraf 12). Sitedeki iki blok tamamen yıkılırken diğer iki blok yıkılmamıştır. Yıkılan blokların altında dükkan mevcuttur.



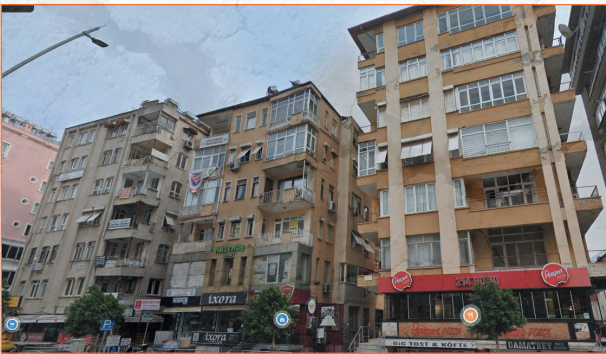
Fotoğraf 12. Rende sitelerinde yumuşak kat durumu



Fotoğraf 14. Kısa kolon oluşumu ve hasarı



Fotoğraf 15. Planda ince ve uzun izdüşüme sahip yıkılan ve hasar gören binalar



Fotoğraf 13. Antakya'da bina bodrum oluşumu

Yıkılmayan blokların altında ise konut vardır. Dükkan bulunan iki blok yıkılmış dükkan bulunmayan iki blok ise yıkılmamıştır.

Antakya'da gözlenen bir diğer hususta binaların bodrum katları ile ilgilidir. Fotoğraf 13 'de ilk 4 resimde verilen yapılar depremden sonra tamamen göçmüştür. Binaların zemin kat girişi yol kotundan 1 m kadar yukarıdadır. Bodrum kat ise yol kotunun altında yer almaktadır. Zemin kat dükkan olarak kullanılırken, bodrum kat depo olarak kullanılmaktadır. Bodrum kat çevresinde betonarme perde duvar ön cephede yoktur. Yan cephelerde olup olmadığı kesin değildir. Ancak Fotoğraf 13 deki son iki resimden diğer yan cephelerde de bodrum perde duvarlarının olmadığı anlaşılabilmektedir. Dolayısıyla binalarda yumuşak kat oluşumu ile birlikte rijit olmayan bir bodrum katta mevcuttur.

Tuğla duvarların sebep olduğu bir diğer hasar türü kısa kolon oluşumudur (Fotoğraf 14). Kolonların her iki yanında, kolonun belirli bir yüksekliğine kadar

olan tuğla duvarlar, kolonun eğilme yüksekliğini kısıtlamaktadır. Kolonun serbest yüksekliğinin alt ve üst uçlarında oluşan momentleri karşılamak için oluşan kesme kuvvetlerinin kuvvet kolu kısalmıştır. Kolon moment taşıma kapasitesine ulaşmadan, kesme kuvveti büyük değerlere ulaşır. Ancak statik hesapta kabul edilen kolon yüksekliği, deprem sırasında aktif olarak oluşan yükseklikten fazladır. Tasarımcı deprem sırasında oluşan gerçek kesme kuvvetini daha düşük olarak hesaplamıştır. Sonuçta kolonda gevrek kesme kırılması oluşmaktadır.

Fotoğraf 14 de Antakya Orman İşletme Şefliği binası ve Antakya polis karakol binasında oluşan hasar verilmiştir. Polis karakolu deprem sonrası kullanılması gereken bir bina olduğu için deprem tasarımında bina önem katsayısı 1.5 dur bu değer konutlar için 1 dir. Binanın mimari tasarımında en kritik hatalardan birisi olan kısa kolon oluşumuna sebebiyet verilmiştir.

Yapıların deprem dayanımını esas belirleyen unsur binanın geometrisidir. Mimari tasarımda şekillenen binanın dinamik-titreşim özellikleri geometriye bağlıdır. Antakya'da parsel alanları ince ve uzun olarak şekillenmiştir. Caddeye cepheli parsellerde kısa kenar caddeye paralel, uzun kenar caddeye dik olarak yer almaktadır. Binalar çok katlı olup alt katları ticaridir. Zemin katın üstünde rijitliği yetersiz bir asma kat vardır. Fotoğraf 15 de planda ince ve uzun izdüşüme sahip tamamen yıkılan yada ağır hasar alan binalar verilmiştir. Fotoğraf 16 'da yine ince uzun plana sahip bir binanın



— Fotoğraf 16. Plan düzleminde ince uzun, çok katlı yapıda hasar

deprem öncesi ve sonrası resimleri verilmiştir. Fotoğraf 17'de ise köşe parselde yapılmış, ortogonal hiçbir aksı bulunmayan düzensiz binalara örnekler verilmiştir. Fotoğraf 17'de verilen ilk resimdeki bina tamamen yıkılmış, ikinci resimdeki bina ağır hasar almıştır. Son resim sırasında verilen iki bina ortadaki binanın üstüne doğru devrilmiştir. Soldaki gri bina 2022 yapımı olup oldukça pahalı ve lüks bir rezidansdır.

Sonuçlar ve Öneriler

Türkiyede bina üretiminde esas ve en önemli sorun yapım aşamasından kaynaklanmaktadır. Ülkede müteahhitlik diye bir meslek vardır. Sermaye sahibi herkes müteahhit olabilmektedir. Para kazanmak için inşaat yapan ve meslekten olmayan bu kişiler, yapılan imalatın ve detaylarının önemini, deprem sırasında olası etkilerini anlayamaz. Örnek olarak etriye sıklaştırması ve etriye kancalarının 135 derece olması süneklik için çok önemlidir. Ancak inşaat mühendisi olmayan müteahhit bunu bilemez. İmalat sırasında işçiler kolayca kaçarak bu detayı imal etmez, müteahhitte üstünde durmaz ise, süneklikten uzak bir kolon imal edilir. Aynı şekilde beton dökümü sırasında betona su katılması beton dayanımı çok olumsuz etkiler. Ancak işçiler işin kolayına kaçmak için betona su katmak isterler. Müteahhit bunun tehlikesini bilemezse işçilere engel olmaz yada olayı önemsememez. Ayrıca şantiyelerde inşaat mühendisi bulundurma zorunluluğu yoktur. Mevcut durumda işçiler binayı kendileri yapmaktadır. Yapı denetim kontrolü söz konusudur ancak bu sistemde de pek çok aksaklıklar vardır.



— Fotoğraf 17. Köşe parsellere yapılmış, ortogonal olmayan binaların deprem öncesi ve sonrası durumları

Yapı denetim firmalarından önce, inşa edilecek bina için fenni mesul uygulaması vardı. Bu uygulamada fenni mesul inşaat mühendisi haricinde mimarlardan da oluşabilmekteydi. Fenni mesul çok cüzi ücret karşılığı imza atmakta ve çoğunlukla inşaatın nerde olduğunu bile bilmemekteydi. Projeyi yapan fenni mesul de olabiliyordu. Böylelikle 2008 yılına kadar tamamen kontrolsüz binalar inşa edilmiştir. Sonrasında yapı denetim firmaları zorunlu hale getirilmiştir. Ancak, 2020 yılına kadar müteahhit firma yapı denetim firmasını kendisi seçmekteydi. Parayı ödeyen kişiyi, parayı alan firmanın denetlediği akıl dışı uygulama ile binaların ne kadar denetlendiği meçhuldür. Denetçi firma gördüğü aksaklıklar ve eksiklikler karşısında görevini yapamamıştır. Müttehitte sorun çıkarırsa bir sonraki işi alamayacağı ortadadır. Bu nedenle 2020 yılı öncesi yapılan binaların statik-betonarme projeye ne kadar uyularak imal edildiği tartışmalıdır.

Öncelikle Türkiyede işini hakkıyla yapan, dürüst, yetkin yapı denetim firmaları mutlaka vardır. Ancak, yapı denetim firmaları arasında ticari yarış ve ticari kaygılar endişe vericidir. İstisnalar bir yana, bu firmalar genellikle yasalarla tanımlanan mühendisi istihdam etmek yerine, diploma kiralama yoluna sapmaktadır. Firmalarda çalışan mühendis ve mimarlar asgari ücret seviyelerinde çalışmaktadır. Dolayısıyla, ekonomik olarak hak ettiği seviyede olamayan mühendisler işlerini sevmeyerek yapmak zorunda kalmaktadır. Yapı denetim firmalarında çalışan mühendislerin alacağı ücretin devlette çalışan mühendislerden az olmaması kanunla sağlanmalıdır. Ayrıca diploma kiralama olaylarının tespiti halinde her iki tarafa da caydırıcı ağır cezalar verilmelidir. Yapı denetim firmaları ve çalışan mühendislerin yatığı işin sonuçları ağır olabilmektedir. Son derece riskli, zor, önemli bir hizmet vermektedirler. Binanın depremde yıkılması halinde sorumlu olarak firma ve görevli mühendisler suçlanmaktadır. Dolayısıyla bu firmaların ekonomik kaygılarını ortadan kaldıracak bir sistem oluşturulmalıdır.

Statik-betonarme proje hazırlanması sırasında da pek çok sorun oluşmaktadır. Öncelikle çok fazla inşaat mühendisi mezunu vardır. Bir mühendis mezun olduktan hemen sonra, çok katlı proje yapabilmekte ve imzalama yetkisine sahip olmaktadır. Proje ücretlerinde çok fazla indirim



yapılmaktadır. Mühendisler büro masraflarını bile çıkaramamaktadır. Bazı mühendisler geçinebilmek için kapasitelerinin üstünde sayıda proje yaparken, pek çok mühendis işsizdir. Projeler sadece paket programlarla, gerekli mühendislik öngörüsü olmadan, çok acemice hazırlanmaktadır. Statik projeyi yapan programında hata yapabileceğini bilmeden, tamamen program çıktılarını güvenerek tasarım yapmaktadır. Projeler pek çok hatayı içermektedir. Bu projelerin inşaat mühendisleri odası onayı kaldırılmıştır. Sadece belediyelerde incelenmektedir. Belediyedeki onay sürecinin suiistimal edilmesi sık karşılaşılan durumlarıdır.

İnşaat mühendisliği eğitiminde de sorunlar vardır. Eğitim 4 senedir. İlk sene temel derslerle geçmektedir. 2. Sınıfta da Milli Eğitim Bakanlığı veya YÖK tarafından zorunlu tutulan dersler vardır. Öğrenciler inşaat mühendisliği ile ilgili temel dersleri yoğun olarak 3. Sınıfta görebilmektedir. Son sınıfta ise proje dersleri vardır. Yazar 1990 yılından beri üniversitede yer almaktadır. Dört farklı üniversitede görev yapmıştır. Bu üniversitelerin hiçbirinde depreme dayanıklı yapı tasarım dersleri zorunlu değildir. Diğer üniversitelerin müfredatları incelendiğinde de aynı durum gözlenmektedir. Üniversitelerde Yapı dinamiği eğitimi yoktur. Dersler seçmeli yada yüksek lisans eğitimi içinde yer almaktadır. Yapı dinamiği eğitimi binanın deprem davranışını anlamak için gerekli temel derstir. Titreşim periyotlarının ve modlarının hesaplanması, mod birleştirme yöntemi, spektrum eğrileri, rezonans olayı, zeminlerin dinamik davranışı gibi konular yapı dinamiği dersinin konusudur. Yapı dinamiği dersi, mekanik-dinamik dersi ile karıştırılmamalıdır. Bu dersin verilebilmesi için, sonlu elemanlar metodu ve matris metotları derslerinin verilmesi gereklidir. Bu dersler müfredatta yer almamaktadır. Yapı statigi dersinde, 1940 'lardan kalma, kuvvet, kross, mutogibi çağ dışı kalmış metodlarla zaman geçirilmekte ve esas olan sonlu elemanlar eğitimi çok eksik kalmaktadır. Sonuç olarak spektrum eğrisini, titreşim hesaplarını bilmeyen mühendisler, bunları kullanarak deprem hesabı yapmakta ve bina tasarlamaktadır. Üniversitelerdeki akademik kadroların ne kadar yeterli olduğu da ayrıca tartışılabilir.

Depreme dayanıklı yapı tasarımında binanın geometrik özellikleri, mimari tasarım son derece önemlidir. Binanın dinamik özellikleri geometrik özelliklerine bağlıdır. Çeşitli düzensizlikler içeren, simetrik olamayan, yatayda

ve düşeyde süreksizlikler içeren bina tasarımından kaçınılması gerekmektedir. Bu tip düzensiz binaların taşıyıcı sistem tasarımı profesyonelce ve özenle tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Mimarlık eğitiminde de sorunlar vardır. Mimarlıkta statik, betonarme, mukavemet gibi derslerin ağırlıkları çok düşürülmüş, dersler birleştirilerek ders saatleri azaltılmıştır. Depreme dayanıklı bina tasarımı konusunda eğitim verilmemektedir. Mimarlık eğitiminde inşaat mühendisliği dersleri angarya ve gereksiz görülmektedir. Her mimarlık bölümünde en az bir inşaat mühendisi öğretim üyesi (hoca) istihdam edilmelidir. Türkiye'deki mimarlık fakülteleri eğitimi tekrar gözden geçirilmelidir. Mimarların taşıyıcı sistem üretiminde fenni mesullük, şantiye şefliği gibi görevleri almaması gerekir. Bu konu inşaat mühendislerinin yetkisi alanında olmalıdır. Mimarlar bina tasarım sürecinde öne çıkmakta, işi alan kişi olmaktadır. İnşaat mühendisi ise mimara hizmet veren alt personel durumuna düşmüştür. Mimarlar kendi yaptıkları hizmetin dışındaki hizmetleri ve tasarımları önemsememektedir.

İnşaat mühendisinin tasarımının önemi kalmamıştır. Lüks bir bina satışı sırasında sadece mimari tasarım, malzeme markaları gibi görsellikle ilgili konular ön plana çıkmaktadır. Binada kullanılan betonun test sonuçları kullanıcılar tarafından sorgulanmaktadır. Statik projeyi kimin yaptığının bir önemi yoktur. Hiçbir kullanıcı yada müşteri statik projenin nasıl ve kim tarafından yapıldığını sorgulamaz.

Statik proje en az çelik-donatı ve beton metraji çıkararak mühendise verilir. Bu nedenle mühendis bol betonarme perde duvarlı, büyük kesitli taşıyıcı sistem tasarımı yapamamaktadır. Ana amaç en az taşıyıcı sistem maliyeti olmuştur.

Çözüm olarak, ilk önce donatı-demir işçilerine eğitim verilerek sertifika sistemine geçilmeli ve zorunlu hale getirilmelidir. Başarısız olanların donatı imalatında çalışmasına izin verilmemelidir.

Yetkin mühendislik sistemine acilen geçilmelidir. Mezun olan öğrenciler 3 sene büro ve 2 sene şantiye çalışmasından sonra sınava girmeli ve başarılı olanlara yetkin mühendislik unvanı verilmelidir. Sınavlar OSYM tarafından yapılmalıdır. Büyük üniversitelerde 1 sene sürecek ve

depreme dayanıklı yapı tasarım kurallarını öğretebilecek programlar düzenlemelidir. Sınava girecek öğrencilerin bu eğitimi alması zorunlu olmalıdır. Müfredat merkezi bir sitemle belirlenmeli ve ortak ders notları hazırlanmalıdır. İkinci olarak, bina taşıyıcı sitemini sadece yetkin inşaat mühendislerin tasarlayacağı bir uygulama olmalıdır. Yetkin mühendislik firmaları bir kurala bağlanmalı, belirli ve sınırlı sayıda firmaya onay verilmelidir. Yeminli mali müşavirlik gibi bir siteme geçmelidir. Bina statik projesini hangi firmanın yapacağı devlet tarafından belirlenmelidir. Belirleme işlemi sürecinde firmaların yetkinlik derecesine göre tercih yapılmalı ve eşdeğer firmalar arasında belirli bir sıra gözetilmelidir.

Statik projenin oluşumundan sonra taşıyıcı sitem imalatı da belirli firmalar tarafından sürdürülmelidir. Her bölgede yada şehirde sınırlı sayıda yetkin mühendisleri bünyesinde barındıran firmalar kurulmalıdır. Müteahhit daha önce hazırlanan statik projesi ile devlete başvurmalı ve işin büyüklüğüne, kat adedine, deprem tehlikesine göre imalatçı firma devlet tarafından belirlenmelidir. Yapı denetim firması, bu firma ile bağlantısı olmayan ve devlet tarafından atanan bir başka firma olmalıdır. Bu şekilde taşıyıcı sitemi imal edilen bina, müteahhide teslim edilmeli, tuğla duvar imalatı ve ince işler müteahhit tarafından yapılmalıdır. Bu aşamada bina kontrolü mimarlar tarafından sürdürülmelidir. İnce işler ve detayları mimarlık mesleğinin ana konusudur.

Türkiyede konut ve bina üretimi bir rant aracı olduğu, meslekten olmayan herkesin imalat yapabildiği bir sektör olmaktan çıkarılmalıdır. Proje hazırlama sürecinde pek çok sorun vardır. Esasında sorun mühendislik eğitim anlayışı ile başlamaktadır. Önce inşaat mühendisliği ve mimarlık eğitimleri 5 yada 6 seneye çıkarılmalı, tıpta uzmanlık gibi bir siteme geçilmelidir. Yukarıda özetlenen şekilde bir imalat süreci organize edilmelidir. Ancak bu düzenlemeler ile depreme dayanıklı yapı üretimi söz konusu olabilir.

İkinci ve en önemli problemimiz mevcut binalardır. Son iki yılda yapılan binalar depreme dayanıklı kabul edilse bile, daha önce yapılan yüzbinlerce binamız vardır. Bu binalarda en önemli kusur beton kalitesidir. Hazır beton Türkiyede 1990 lardan sonra yaygınlaşmıştır. Daha önce elle karışımı yapılan, karışım hesaplarına hiçbir şekilde uymayan betonlarda dayanım C10 seviyesinin altındadır. Bu binalarda donatı düzenlemeleri tekniğine ve kurallara uygun değildir. Taşıyıcı sitem tasarımları da pek çok kusuru barındırmaktadır. Yatay rijitliği sorunlu, sünek taşıyıcı sitemi olmayan, çok düşük beton kalitesine sahip bir bina stokumuz vardır. Bu binalar gevrek şekilde, pancake (yassı kadayıf) şeklinde katlar üst üste yığılarak göçmeye müsaittir. İstanbul, İzmir, Bursa, Aydın, Kocaeli, Sakarya gibi büyük illerde tehlike büyüktür. Buralarda oluşacak depremlerde on binlerce can kaybı yaşayacağımız görmek zor değildir.

Eski binaların acilen incelenmesi gerekmektedir. Dayanımı yetersiz binalar belirlenerek yenilenmeli yada

Türkiye'de konut ve bina üretimi bir rant aracı olduğu, meslekten olmayan herkesin imalat yapabildiği bir sektör olmaktan çıkarılmalıdır.

güçlendirilmelidir. Ancak bu noktada yerel yönetimler ve belediyeler üzerini düşeni yapmaktan uzaktır. Dayanımı sorunlu binaların tespitinden sonra, bina için işlem yapılması durumunda, "oy kaybı" korkusu ile eyleme geçilememektedir. Dolayısıyla riskli binaların tespiti merkezi bir sistem ile organize edilmelidir. Binaların güçlendirilmesinde, yapı cephesinde müdahale ile güçlendirme yöntemleri kullanılabilir. Bu yöntem her binaya uygulanamaz. Maliyet olarak daha az külfetli olan bu yöntemlerle ilgili araştırma yapan pek çok akademisyen vardır. Bu akademisyenlerden oluşan bir kurul oluşturularak gerekli yönetmelikler ve tasarım el kitapları oluşturulmalıdır.

Kaynakça

- Korkmaz SZ. Observations on the Van earthquake and structural failures. *Journal of Performance of Constructed Facilities*. 2015;29:04014033.
- Dogan G, Ecemis AS, Korkmaz SZ, Arslan MH, Korkmaz HH. Buildings damages after elazığ, Turkey earthquake on january 24, 2020. *Natural hazards*. 2021;109:161-200.
- M.H. Arslan, H.H. Korkmaz, What is to be learned from damage and failure of reinforced concrete structures during recent earthquakes in Turkey? *Engineering Failure Analysis*, Volume 14, Issue 1, January 2007, Pages 1-22
- Inel M, Ozmen HB, Bilgin H. Re-evaluation of building damage during recent earthquakes in Turkey. *Engineering Structures*. 2008;30:412-27.
- Celep Z, Erken A, Taskin B, Ilki A. Failures of masonry and concrete buildings during the March 8, 2010 Kovancilar and Palu (Elazığ) earthquakes in Turkey. *Engineering Failure Analysis*. 2011;18:868-89.
- Demirel IO, Yakut A, Binici B. Seismic performance of mid-rise reinforced concrete buildings in Izmir Bayrakli after the 2020 Samos earthquake. *Engineering Failure Analysis*. 2022;137:106277.
- Doğangün A, Ural A, Sezen H, Güney Y, Fırat FK. The 2011 earthquake in Simav, Turkey and seismic damage to reinforced concrete buildings. *Buildings*. 2013;3:173-90.
- Yakut A, Sucuoğlu H, Binici B, Canbay E, Donmez C, İlki A et al. Performance of structures in İzmir after the Samos island earthquake. *Bulletin of Earthquake Engineering*. 2021:1-26.
- M.H. Arslan, H.H. Korkmaz, F.G. Gulay, Damage and failure pattern of prefabricated structures after major earthquakes in Turkey and shortfalls of the Turkish Earthquake code, *Engineering Failure Analysis*, Volume 13, Issue 4, June 2006, Pages 537-557
- Hasan Husnu Korkmaz, Ahmet Yakut, Atilla Bayraktar, Analysis of a multi-story reinforced concrete residential building damaged under its self-weight Author links open overlay panel, *Engineering Failure Analysis*, Volume 98, April 2019, Pages 38-48

Makale

DEPREM KAYNAKLI ATIKLARIN YÖNETİMİ KAPSAMINDA UYGULANABİLİR ÇÖZÜM ÖNERİLERİ – ÜLKEMİZDEN MEVCUT EN İYİ ÇEVRESEL UYGULAMALAR

Prof. Dr. Mustafa Şahmaran / Arş. Gör. Emircan Özçelikci

Hacettepe Üniversitesi

Özet

Afetler, doğalarına ve büyüklüklerine bağlı olarak büyük hacimlerde enkaz ve atık oluşturmaktadır. Bu atıklar mevcut katı atık yönetim tesislerinin kapasitelerinin ve imkanlarının hacimce çok üzerinde olup, diğer acil durum müdahale ve iyileştirme faaliyetlerini olumsuz etkilemektedir. Bununla beraber kötü yönetildiği takdirde, atıkların çevre ve halk sağlığı üzerinde önemli etkileri olmakla beraber genel toparlanma sürecini oldukça etkilemektedir. Afet atıklarının en iyi şekilde yönetilmesi ve optimum şekilde geri dönüştürülerek inşaat sektöründe yeniden değer zincirine katılımının sağlanması, sosyal, çevresel ve ekonomik olarak oldukça büyük bir kazanç sağlama potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda bu makalede, deprem kaynaklı atıkların yönetilmesi, en güncel teknolojilerle ayrılması ve Hacettepe Üniversitesi'nde gerçekleştirilen mevcut en iyi çevresel uygulamalar ele alınmıştır. Çalışma sonuçlarının ve sahada gerçek zamanlı olarak gösterilmesinin, uygulamaların etkisinin yıllarca sürmesine yardımcı olacağına ve CO2 yakalama/depolama, yenilikçi atık geri dönüşümü ve gelecekte yeniden kullanım için söküptakılabilir sistemler konusunda işbirliği yapmak/daha fazla bilgi edinmek isteyen herkes için uygun bir araç ve reklam unsuru olarak kullanılacağına inanılmaktadır. Bütüncül çözümler sayesinde, yüksek saflıkta geri dönüştürülmüş yapı malzemeleri/daha yüksek izlenebilirlik/pazar kabulü ve dolayısıyla daha yüksek seviyelerde döngüsellik, geri dönüştürülmüş deprem kaynaklı atıkların inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılmasını sağlayacaktır.

Giriş

İnşaat sektörü, Türkiye gayri safi yurtiçi hasılasının önemli bir bölümünden sorumlu en büyük sektörlerden biridir. Sektörün “yap-kullan-at” şeklinde ilerleyen doğrusal ekonomik modeli, çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan inanılmaz bir sorun teşkil etmektedir. Yapıların bakım/onarım/yıkım gibi aktiviteleri sonucunda ortaya çıkan inşaat ve yıkıntı atıklarının (İYA) toplam katı atığın yaklaşık %40'ını oluşturması ve herhangi bir geri dönüşüm işlemine tabi tutulmadan doğrudan atık sahalarına boşaltılması yine ekonomik ve çevresel olarak ciddi bir yük oluşturmaktadır [1]. Özellikle Türkiye’de son yıllarda yürürlüğe giren kentsel dönüşüm projeleri kapsamında yıkılması planlanan yaklaşık 6,5 milyon konutun, devasa miktarda İYA’nın ortaya çıkmasına neden olacağı beklenmektedir [2]. İYA akışının en

iyi şekilde yönetilmesi, ayrılması, sınıflandırılması, izlenmesi, iyileştirilmesi ve nihayetinde geri dönüşümü sağlanarak döngüsel ekonomiye entegre edilmesi günümüz dünyanın en önemli hedeflerindedir. Avrupa Birliği Döngüsel Ekonomi Aksiyon Planı kapsamında inşaat ve yıkım sektörünün 5 hedef sektörden biri olması bu durumun önemini açıkça ortaya koymaktadır [3]. Binalarda kentsel dönüşüm aktivitelerinin yanı sıra, İYA

Karışık inşaat ve yıkıntı atığı içeriği hem işlem tasarımı için hem de ekipmanlar için büyük zorluklar içerir. Klasik bileşenlerin işlenmesi, parçalayıcılar, elekler, havalı ayırıcılar – temel düzeyde bir ayırmayı başarabilir. Bu yüzden değerli inşaat yıkıntı atıklarının çoğu iyi ayrılmadığından yüksek bedellerle atık sahasına gömülürler.

oluşumuna neden olan bir diğer önemli etmen de hiç kuşkusuz depremlerdir. Bilindiği üzere Türkiye, Kuzey Anadolu, Doğu Anadolu ve Batı Anadolu fay hattı olmak üzere toplamda 3 büyük fay hattının ve 500’den fazla aktif fayın bulunduğu bir coğrafyada olup, ciddi derecede deprem potansiyeline sahip bir ülkedir [4]. Bu kapsamda maalesef, Türkiye’de 6 Şubat 2023 tarihinde, merkez üssü Kahramanmaraş’ın Pazarcık ilçesi olan ve Richter ölçeğine göre 7.8 büyüklüğünde olan yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, yaklaşık 14 milyon kişinin yaşadığı Adıyaman, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Osmaniye, Gaziantep, Malatya, Şanlıurfa, Diyarbakır, Elazığ ve Adana gibi komşu illeri de etkilemiştir. Bölgede 9 saat sonra meydana gelen 7.5 büyüklüğündeki ikinci büyük deprem daha da ağır hasara ve hasarlı binaların yıkılmasına neden olmuştur. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yürütülen hasar tespit çalışmaları kapsamında bu makalenin hazırlandığı tarihlerde elde edilen güncel verilere göre toplamda yaklaşık 250 bin binanın yıkılmış, yıkılacak veya ağır hasarlı olduğu belirlenmiştir. Devam etmekte olan hasar tespit çalışmaları ve orta hasar kararı verilen bazı yapıların yıkım kararı ile birlikte bu sayının daha da artacağı beklenmektedir. Deprem sonrası açığa çıkacak atıklarının miktarının yaklaşık olarak farklı tahmin senaryolarına göre 100 ila 210 milyon ton seviyeleri arasında olabileceği öngörülmektedir. Deprem sonrası açığa çıkacak olan atıkların içerisinde



Şekil 1. Deprem sonrası açığa çıkan deprem atıkları

beton, tuğla, seramik, metal, ahşap, plastik, cam, toprak, rutin ev eşyaları, elektrikli ev eşyaları, mobilya, değerli metaller, otomobiller ve parçaları, konutların sahiplerine ait hatıralar ve bir takım gıda atıkları bulunmaktadır (Şekil 1). Ayrıca miktarı nispeten az da olsa asbestli yapı malzemeleri ve evsel nitelikli tehlikeli atıklar (pil, boya, floresan lamba, yağlar vb.) da bulunabilir. Yürüttüğümüz geçmiş çalışmalarda özellikle 2000’li yıllar ve sonrası inşa edilen yapılarda asbest gibi tehlikeli atıklara neredeyse hiç veya çok düşük oranlarda rastlandığı gözlemlenmiştir. Bu yapıların yıkımları sonucu açığa çıkacak deprem atıklarının, yıkımları gerçekleştirilip atık depolama sahalarına depolanmaları sonrası, atık depolama sahalarında uygun teknikler kullanılarak ayırma ve tekrar %100 mertebelerinde geri dönüştürülebilme potansiyelleri bulunmaktadır. Bu kapsamda yapılacak başarılı uygulamalar ülkemizin sahip olduğu kaynaklar açısından bir gereklilik ve ihtiyaçtır.

Deprem atığı olarak adlandırılan atıkların içeriklerini dikkate aldığımızda, bilinen İYA'nın ayrılması yöntemlerinden farklı olarak sürecin aşama aşama ele alınması gerekmektedir. Deprem atıklarının klasik ayırma yöntemleri ve kırıcılar ile ayrılıp geri kazanımları mümkün değildir. Bu atıkların ayrılmasında aynı anda ağır-hafif tane ayırıcı, havalı ayırıcı, optik ayırıcı, manyetik ayırıcı, kızılötesi renk ayırıcı ve Eddy akımı ayırıcı gibi günümüzde yaygın olarak kullanılan birçok ayırma teknikleri ve elek ve kırma tesislerinin aynı anda kullanılarak bu ayırma işleminin tüm atık sahalarında devletimizin yetkilileri eşliğinde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Farklı ayırma işlemlerinin planlı ve aynı anda uygulanması sonucunda deprem atıklarının %100’e yakın seviyelerde ayrılması ve ayrılan malzemelerin gerçek sahiplerine ulaştırılması ve tekrar ekonomiye kazandırılması mümkün olacaktır. Bu atıklar içerisinde kalorifik değerleri yüksek olanlarının atıktan üretilmiş yakıt tesislerinde işlenerek yakma tesislerine yakıt olarak hazırlanabilir. Özellikle deprem atıkları içerisinde klasik bina yıkıntı atıklarının ayrılması neticesinde kalan bina yıkıntı atıklarının %70’i beton moloz, sıva ve duvar malzemelerinden geri kalan miktarı ise cam, ahşap, çelik donatı, alçı ve plastikten oluşacaktır.

Yukarıda bahsedilenler ışığında bu makalede, deprem atıklarının tipi ve miktarı, yönetimi, güncel teknolojilerle efektif ayırma yöntemleri ve nihayetinde Hacettepe Üniversitesi’nde İYA’ların geri dönüşümüne yönelik gerçekleştirilmiş en iyi çevresel uygulamalar sunulmuştur. Deprem atıklarının depolanması, toplum/ekonomi/çevre üzerinde büyük bir yükür. Başarılı geri dönüştürme senaryoları, deprem atıkları kaynaklı kirliliğin önleneyeğinden, enerji/su verimliliği, atık üretiminde azalma ve daha iyi kaynak geri kazanımı dahil olmak üzere tüm yaşam döngüsü boyunca sağlık/güvenlik/çevre performansını iyileştirecektir. Yapı malzemelerinin üretimi için işlenmemiş hammaddelerin ocaktan çıkarılması/işlenmesi azaltılarak doğal kaynaklarımızın tükenmesine karşı etkili bir çözüm sağlanacaktır. Ayrıca, son zamanlarda ulusal/uluslararası çevre sorunlarının/politikalarının artan baskısı altında olan çimento/agrega/beton üreticilerine olumsuz etkilerini azaltmaları için sürdürülebilir ve alternatif yeni yapı malzemelerin hayatımıza girmesine olanak tanıyacaktır.

Deprem Atıkları Yönetimi

Büyük ölçekte gerçekleşen ve ciddi maddi ve manevi zararlar yol açan depremlerde afet sonrası yönetim genel olarak 3 aşamaya ayrılmaktadır:

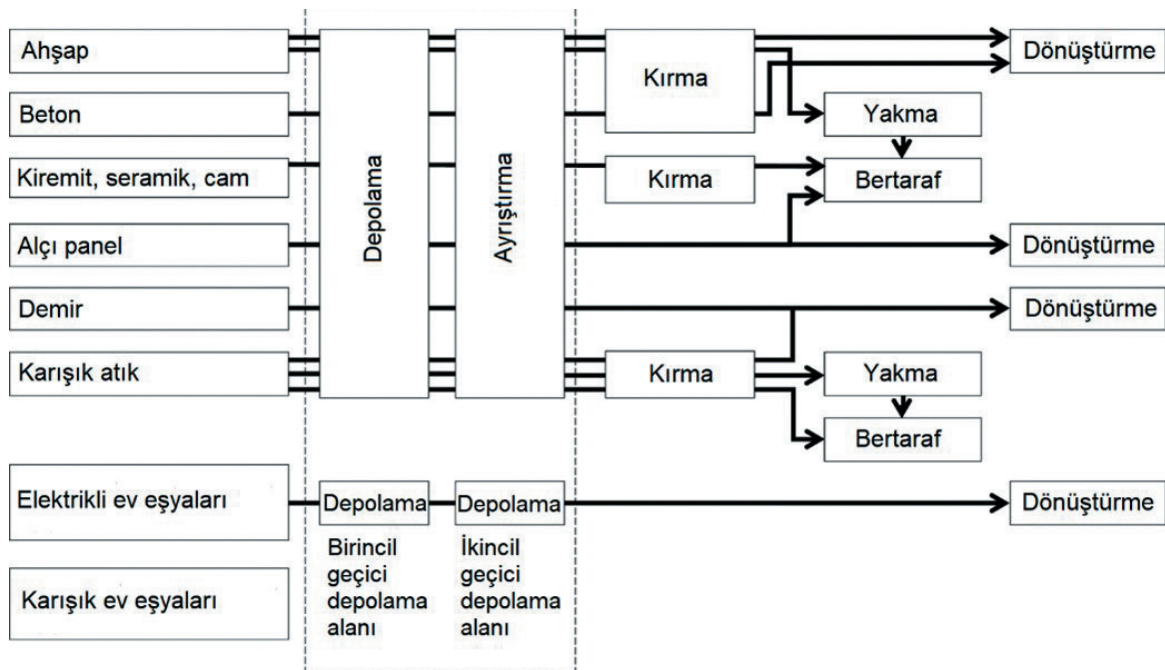
- **Acil müdahale** (yaşamın korunmasını kolaylaştırmak için enkaz yönetimi, acil durum hizmetlerinin sağlanması, riskli binalar gibi acil halk sağlığı ve güvenliği tehlikelerinin ortadan kaldırılması vb.)
- **Kurtarma** (enkaz yönetimi).
- **Yeniden inşa etme** (deprem bölgesinin tekrar konutlandırılması)

Burada “Kurtarma” olarak ifade edilen aşama deprem kaynaklı atıkların yönetileceği durumu simgelemektedir. Tipik olarak deprem sonrası 5 yılı kapsayan bu süreç, kamu ve atık yöneticilerinin sahaya erişimini sınırlayabilen polis/adli tıp görevlisi soruşturmaları dahil olmak üzere atık yöneticilerinin kontrolü dışındaki bir dizi faktörden etkilenebilmektedir. Afet sonrası atıkların yönetimi atığın hacmi, atığın karışma derecesi, insan ve çevre sağlığı tehlikeleri, atığın bölgesel boyutu,

topluluk öncelikleri, finansman mekanizmaları, zaman kısıtlamaları, geri dönüşüm piyasası ve mevcut ve afete özgü düzenlemeler gibi birçok faktöre bağlıdır. Deprem sonrası ortaya çıkan enkaz yönetimi çok uzun ve titizlikle dikkat edilmesi gereken bir süreç olup, dünyadaki örnekler ve literatür araştırmaları sonucunda bu süreçte önemli engellerle karşılaşıldığı görülmüştür. Deprem kaynaklı atığın yönetilmesi önündeki potansiyel engeller: i) malzemeleri toplama ve işleme kapsamında özel işleme ekipmanının bulunmaması, ii) malzemelerin fiziksel olarak ayrıştırılmasının güçlüğü, iii) geri dönüşümde ortaya çıkan malzeme türü ve miktarında dengesizlik, iv) bertaraf alanlarının bulunmaması, v) ortaya çıkan büyük miktarda deprem atığının marketteki olası yüksek arzı olarak sıralanabilir [5]. Bu bağlamda deprem atığının yönetilmesinde ilk adım kuşkusuz deprem atığının tipi ve miktarının, deprem şiddeti, depremden etkilenen konut sayısı, önceki afet verileri ve bölgenin sosyo-ekonomik yapısına göre olabilecek en iyi seviyede belirlenmesi gerekmektedir. Böylelikle enkazı ortadan kaldırmada sahada ön ayırma, taşıma, depolama ve işleme gibi işlemlerin genel bir haritası ve dengeli bir iş planı ortaya koyulmuş olacaktır. Deprem kaynaklı atıklar genel hatlarıyla ağır tip deprem atıkları ve hafif tip deprem atıkları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ağır tip deprem atıkları temel kaynak, binanın kolon, kiriş, döşeme gibi taşıyıcı sistemlerini oluşturmakta olup yıkım alanında mobil kırıcılar ile kırılarak ayırma tesisine gönderilir. Tesiste ilk olarak değerli eşyalar tespit edilerek ayrılır ve geçici depolama alanlarına aktarılır. Ayırma tesislerinde daha ufak parçalara kırılan ağır tip deprem atıklarının içerisinde bulunan metaller ayrılır ve ileri işlemler için elenir. Elenmiş malzeme içerisindeki değerli eşyalar özel sensör mekanizmalı

optik makineler ile tespit edilerek deprem atıklarının otomatik bir şekilde ayrılması sağlanır. Kalan deprem atıkları, kırma-eleme ve yıkama tesislerine gönderilerek yapı sektöründe yeniden kullanımları/geri dönüşümleri için tekrar işlemden geçirilir. Hafif tip deprem atıkları ise genel olarak karışık ev eşyaları, moloz, taş, tuğla, kum, sıva, demir, metal, kiremit gibi taneli yapılardan oluşmaktadır. Bu tip karışık atıklar sahada kepçe yardımı ile kamyonla yüklenerek atık işleme tesislerine gönderilir. Tesise gelen hafif tip deprem atıkları ön ayırma geçerek içerisindeki hacimli eşyalar, hatıralar ve tekrar kullanılabilir ürünler ayrılır. Kalan hafif tip deprem atıkları ise cins, renk ve ileri işlemlerdeki ihtiyaçlara göre otomatik olarak en ince detayına kadar ayrılır. Ayrılan atıkların içerisinde kullanılabilir olanlar geri dönüştürülerek tekrar ekonomiye kazandırılır. Şekil 2'de deprem kaynaklı atıkların genel hatlarıyla yönetim şeması sunulmuştur.

Yapılan derleme çalışması sonucunda, herhangi bir şekilde tehlikeli atıklar ile kontamine olmamış ve Avrupa Atık Kodları (EWC) tarafından "17 no'lu atık kodu" içerisinde sınıflandırılan "Kirlenmiş Alanlardan Çıkarılan Hafriyat Dahil İnşaat ve Yıkım Atıkları"nın yeniden değerlendirilme potansiyelinin olduğu görülmektedir (Tablo 1) [6]. Bu konuda gerek yurtdışına gerekse yurtiçinde yapılmış olan literatür tarama sonuçlarına göre, farklı uygulamalar ve farklı ürünlerin üretilmesine yönelik 17 kodlu atıkların kullanım oranları ve kullanım kriterleri belirlenmiştir. Böylece atıkların yeniden değerlendirilmesiyle hem ekonomik kazanç elde edilecek hem de depolama maliyetlerinden tasarruf edilmiş olacaktır. Ayrıca en önemli bir başka avantaj ise doğal kaynakların korunarak gelecek nesillere aktarılmasıdır.



Şekil 2. Deprem atığı yönetim şeması

Tablo 1. İnşaat ve yıkım atık listesi (A: Konsantrasyonuna bakılmaksızın tehlikeli atık sınıfına giren atıklar, M: Eşik konsantrasyonlar üzerinde bir değere sahip olan tehlikeli atıklar, (*) ile işaretlenmiş atıklar tehlikeli atıklar)

17	İNŞAAT VE YIKIM ATIKLARI (KİRLENMİŞ ALANLARDAN ÇIKARTILAN HAFRİYAT DAHİL)	
17 01	Beton, Tuğla, Kiremit ve Seramik	
17 01 01	Beton	
17 01 02	Tuğlalar	
17 01 03	Kiremitler ve seramikler	
17 01 06*	Tehlikeli maddeler içeren beton, tuğla, kiremit ve seramik karışımları ya da ayrılmış grupları	M
17 01 07	17 01 06 dışındaki beton, tuğla kiremit ve seramik karışımları ya da ayrılmış grupları	
17 02	Ahşap, Cam ve Plastik	
17 02 01	Ahşap	
17 02 02	Cam	
17 02 03	Plastik	
17 02 04*	Tehlikeli maddeler içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ahşap, cam ve plastik	M
17 03	Bitümlü Karışımlar, Kömür Katranı ve Katranlı Ürünler	
17 03 01*	Kömür katranı içeren bitümlü karışımlar	M
17 03 02	17 03 01 dışındaki bitümlü karışımlar	
17 03 03*	Kömür katranı ve katranlı ürünler	A
17 04	Metaller (Alaşımaları Dahil)	
17 04 01	Bakır, bronz, pirinç	
17 04 02	Alüminyum	
17 04 03	Kurşun	
17 04 04	Çinko	
17 04 05	Demir ve çelik	
17 04 06	Kalay	
17 04 07	Karışık metaller	
17 04 09*	Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş metal atıkları	M
17 04 10*	Yağ, katran ve diğer tehlikeli maddeler içeren kablolar	M
17 04 11	17 04 10 dışındaki kablolar	
17 05	Toprak (Kirlenmiş Yerlerde Yapılan Hafriyat Dahil), Kayalar ve Dip Tarama Çamurları	
17 05 03*	Tehlikeli maddeler içeren toprak ve kayalar	M
17 05 04	17 05 03 dışındaki toprak ve kayalar	
17 05 05*	Tehlikeli maddeler içeren dip tarama çamuru	M
17 05 06	17 05 05 dışındaki dip tarama çamuru	
17 05 07*	Tehlikeli maddeler içeren demiryolu çakılı	M
17 05 08	17 05 07 dışındaki demiryolu çakılı	
17 06	Yalıtım Malzemeleri ve Asbest İçeren İnşaat Malzemeleri	
17 06 01*	Asbest içeren yalıtım malzemeleri	M
17 06 03*	Tehlikeli maddelerden oluşan ya da tehlikeli maddeler içeren diğer yalıtım malzemeleri	M
17 06 04	17 06 01 ve 17 06 03 dışındaki yalıtım malzemeleri	
17 06 05*	Asbest içeren inşaat malzemeleri	M
17 08	Alçı Bazlı İnşaat Malzemeleri	
17 08 01*	Tehlikeli maddeler ile kontamine olmuş alçı bazlı inşaat malzemeleri	M
17 08 02	17 08 01 dışındaki alçı bazlı inşaat malzemeleri	
17 09	Diğer İnşaat ve Yıkım Atıkları	
17 09 01*	Cıva içeren inşaat ve yıkım atıkları	M
17 09 02*	PCB içeren inşaat ve yıkım atıkları (örneğin PCB içeren dolgu macunları, PCB içeren reçine bazlı taban kaplama malzemeleri, PCB içeren kaplanmış sırlama birimleri, PCB içeren kapasitörler)	M
17 09 03*	Tehlikeli maddeler içeren diğer inşaat ve yıkım atıkları (karışık atıklar dahil)	M
17 09 04	17 09 01, 17 09 02 ve 17 09 03 dışındaki karışık inşaat ve yıkım atıkları	

Tablo 2. Atık hiyerarşisine dayalı olarak deprem atığının geri dönüşüm/bertaraf senaryoları

	Beton ve agregası	Metal	Ahşap	Cam	Plastik	Yalıtım
Yeniden Kullanma	prefabrik beton ürünler ve elemanlarda yeniden kullanılabilir	(i) çelik kesitli elemanlar yeniden kullanılabilir; (ii) tüm portal çerçeve binalar yeniden kullanım için geri kazanılabilir	boyutlu keresteler, suntalar, ahşap kapılar, pencereler ve döşeme tahtaları yeniden kullanılabilir	cam bölmeler ve paneller yeniden kullanılabilir	plastik borular ve kaplamalar yeniden kullanılabilir	yapı elemanlarındaki yalıtım katmanı yeniden kullanılabilir
Geri Dönüşüm	yeni beton üretiminde hammadde olarak işlenir	yeni demir ürünleri üretmek için yeniden eritilmesi	yeni ahşap ürünlerde hammadde olarak geri dönüştürülebilir	yeni camı ürünler için hammadde olarak geri dönüştürülebilir	yeni plastik ürünler üretmek için hammadde olarak işlenebilir	yeni yalıtım üretmek için geri dönüştürülebilir
Diğer Kazanım	yeni beton yapmak yerine diğer uygulamalar için aşağı dönüşüm	çelik için kazanım seçeneği bulunmamaktadır	(i) enerji geri kazanımı; (ii) bahçe ve peyzaj düzenlemelerinde organik malç olarak yontulması, (iii) kompost	(i) dolgu için kırılmış; (ii) beton ve aerogel yapımı için hammadde olarak öğütülmüş ve rafine edilmiş	enerji kazanımı	(i) enerji kazanımı (ii) beton üretimi için katkı maddesi olarak işlenebilir
Bertaraf	her zaman kaçınılmalı	asla düşünülmemeli	her zaman kaçınılmalı	her zaman kaçınılmalı	düşünülmemeli	her zaman kaçınılmalı

Yukarıdaki tabloda genel hatlarıyla sunulan deprem kaynaklı atıklarının, atık hiyerarşisinin yapısına bağlı olarak, geri dönüşüm yöntemleri Tablo 2'de gösterildiği gibi yeniden kullanıma hazırlama, geri dönüşüm, diğer geri kazanım ve bertaraf olarak ayrılmaktadır [7,8]. Gharfalkar vd. [9] de geri dönüşümün içeriğini, orijinal üretimle karşılaştırıldığında ikincil ürünün amacına/değerine bağlı olarak "yukarı dönüşüm (malzemenin işlevine göre daha yüksek kalitede bir şey yapmak için kullanımı)" ve "aşağı dönüşüm (malzemenin işlevine göre daha düşük kalitede bir şey yapmak için kullanımı)" kavramlarıyla genişletmiştir. Örneğin, atık betonun yol tabanı yapımı için işlenmesi aşağı dönüşümdür; öte yandan atık camın beton üretiminde katkı maddelerinin yerine kullanılması ise muhtemelen yukarı dönüşüm olarak adlandırılabilir.

Deprem nedeniyle ortaya çıkan oldukça büyük miktarda ve karışık atıkların en iyi şekilde geri dönüştürülmesi, önceden de vurgulandığı üzere titizlikle ve detaylıca uygulanan ayırma işlemlerine bağlıdır. Bu kapsamda aşağıdaki bölümde günümüzün en güncel ve umut vadeden ayırma teknolojilerinden bahsedilmektedir.

Deprem Atığı Ayırma Teknolojileri

Bilindiği üzere deprem atıkları geleneksel İYAdan farklı olarak ev eşyaları, değerli eşyalar, hatıralar, otomobil parçaları, gıda atıkları gibi malzemeler içermesiyle geniş çapta bir atık kümesi olarak tanımlanabilir. Ortaya çıkan geniş çapta ve karışık deprem atıklarının en güncel teknolojiye faydalanılarak yüksek verimlilikle birbirlerinden ayrılması, bu atıkların dögüsel ekonomiye entegrasyonunda kaçınılmaz bir gerekliliktir. Böylelikle dögüsel ekonominin "9R" ilkesi olarak tanımlanan "kaçınma-tekrar düşünme-azaltma-tekrar kullanma-onarım-iyileştirme-yenileme-dönüştürme-kurtarma" (9R: Refuse-Rethink-Reduce-Reuse-Repair-Refurbish-Remanufacture-Recycle-Recover) gibi ilkelerin atık hiyerarşisinde dönüştürme-iyileştirme-enerji verimliliklerini maksimize etmek üzere ayrılmış her bir atık ile bağdaştırılması, malzeme dögüselliğinde optimum kazanımlar sağlayacaktır.

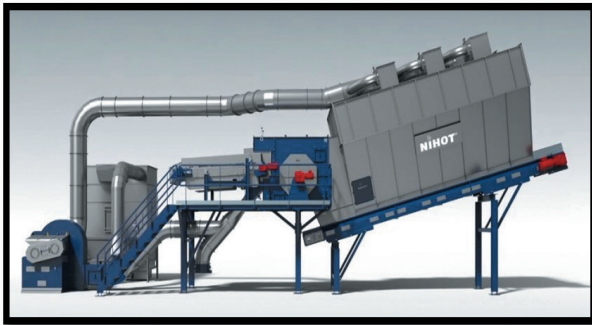
Deprem atığını ayırma, bu malzemelerin geri dönüşümü söz konusu olduğunda karşılaşılan başlıca zorluklardan biri olmaya devam etmektedir. Genel olarak operatörler bu malzemeleri manuel olarak sınıflandırmakta ve sadece metaller direk yıkım sahasında veya taşıma bantlarında otomatik olarak ayrılmaktadır. Bu süreç zaman alıcı ve

maliyetli olabilmektedir. Öte yandan, robot kolları, "havalı ayırıcı" [10], [11] olarak bilinen hava akışlarıyla ayırma ve görüntüleme teknikleriyle konveyör bantları [12] gibi otomatik teknikler, endüstriyel ölçekte uygulanmadan laboratuvar düzeyinde geliştirilmektedir. Bu son teknikler, Vis, NIR, SWIR vb. spektroskopileri kullanarak malzemelerin nasıl ayırt edileceğine dair bilgi yaratmaya yönelik çalışmaların çabalarına odaklanan daha umut verici teknikler gibi görünmektedir. Bununla birlikte, yeni yapı malzemelerinin endüstriyel olarak hazırlanması için ayırma kalitesinin önemi nedeniyle bu tekniklerin optimize edilmesi gerekmektedir. Bugüne kadar sadece beton, harç vb. içeren "griler", tuğla, kiremit vb. içeren "kırmızılar" ve plastik, alçı, ahşap vb. içeren "safsızlıklar" gibi büyük malzeme gruplarının nasıl ayrılacağı üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu nedenle, seramik teriminin kapsadığı çok çeşitli malzemeler göz ardı edilerek seramik fraksiyonu ayrıntılı olarak ayrılmamaktadır. Ayrıca, bu ayrılmış atığın mevcut uygulamaları çoğunlukla yol inşaatlarında dolgu amaçlı ve harç ve beton üretiminde agrega malzemeleri olarak kullanım amaçlıdır [12]. Seramik türleri (tuğlalar, porselenler, kaplar, vb.) gibi alt gruplar arasında ayırım yapabilecek bir sınıflandırma, bu malzemelerin her birinin yeni katma değerli ürünlerin hazırlanması için gerektirdiği farklı kimyasal ve termal işlemler nedeniyle hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda, deprem atıklarının aşağı yönlü geri dönüşüm, yakma ve/veya bertaraf gibi ekonomik ve sürdürülebilir olmayan yöntemlerin aksine katma değerli ürünlere dönüşerek inşaat endüstrisinde değer zincirine katılımını sağlamak adına umut vadeden ayırma yöntemleri aşağıda sunulmuştur.

Windshifter'lar (Havalı Ayırıcı Sistemleri)

Windshifterlar kanıtlanmış bir işletme güvenliği olan geri kazanım teknolojisidir. Karışık halde küçük boyuttaki ağır ve hafif malzemeleri ayırmak için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayırmada kullandığı kaynak adından da anlaşılacağı gibi hava gücü ile çalışmaktadır. Windshifter'lar hava kullanılarak malzemelerin özgül ağırlığına ve şekline dayanarak malzemelerin ayrılmasını sağlarlar. Kontrollü hava, atık ayırma işlemlerinde mükemmel bir ortamdır. Mekanik ayırma sistemlerinden daha fazla esneklik sunmaktadırlar. Genellikle konveyör banda monte edilip gerektiğinde özel olarak tasarlanabilirler. Kapasitenin izin verdiği sürece iki adet windshifter birbirlerine bağlanabilir [13]. Piyasada firmaların ürettiği çok farklı windshifter çeşidi bulunmaktadır. Bunlar malzemeleri pozitif veya negatif hava basıncı yaparak ayırma yapabilmektedir. Atıkların birincil ayrılmasından ürün saflığının geliştirilmesine kadar çok geniş uygulama alanları vardır.

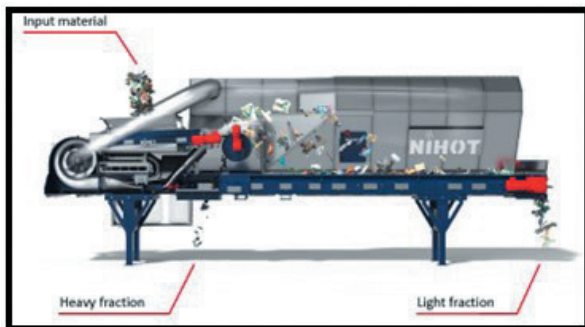
Windshifter'ların standart genişlikleri genelde 800-1200-1600-2000-2500 mm olup birleştirilmiş windshifterlar 3 farklı fraksiyonu bir seferde ayırmayı mümkün kılar. Windshifter'ların kapasiteleri gelen malzemenin tipine göre değişir. Ağır malzemeler için örneğin; yıkıntı atıkları için kapasiteler 10-250 ton/saat arasında olabileceği gibi, hafif malzemeler için örneğin RDF tesislerinde 10-40 ton/saat aralığında olur. Windshifterlar, sabit, yarı mobil ve mobil olmak üzere 3 şekilde üretilebilmektedirler. Şekil 3-5'te sabit, yarı mobil ve mobil windshifter resimleri gösterilmiştir [14].



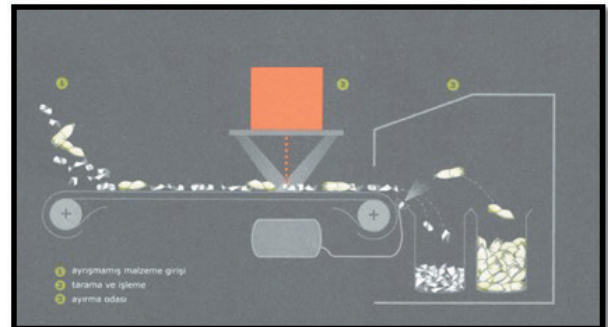
Şekil 3. Sabit windshifter [15]



Şekil 5. Mobil windshifter [15]



Şekil 4. Yarı mobil windshifter [15]



Şekil 6. Örnek optik ayırıcı makinesi [17]



Şekil 7. El ile ayırma istasyonu yandan görünüşü [20]



Şekil 8. El ile ayırma istasyonu iç kısmı [21]

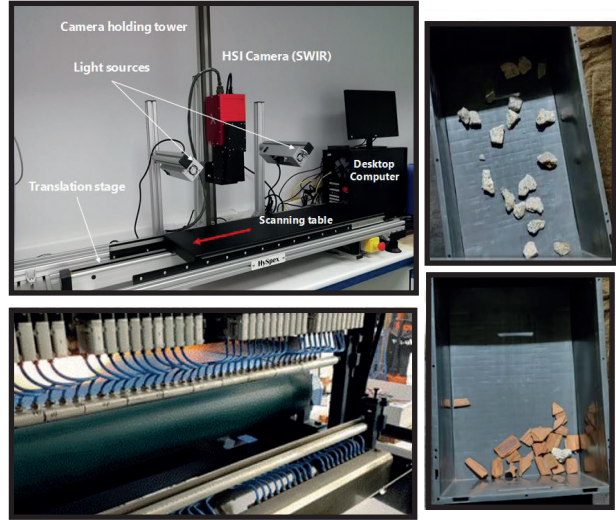
Optik Ayırma Sistemleri

Karışık inşaat ve yıkıntı atığı içeriği hem işlem tasarımı için hem de ekipmanlar için büyük zorluklar içerir. Klasik bileşenlerin işlenmesi, parçalayıcılar, elekler, havalı ayırıcılar - temel düzeyde bir ayırmayı başarabilir. Bu yüzden değerli inşaat yıkıntı atıklarının çoğu iyi ayrılmadığından yüksek bedellerle atık sahasına gömülürler [16]. Sensöre dayalı optik ayırma teknolojisi ile çalışan makineler malzemenin tipine göre ayırım yapmakta olup mümkün olduğu kadar yüksek verimle çalışmaktadırlar ve aynı zamanda mümkün olduğu kadar düşük bertaraf bedeli ödenmesine imkan tanımaktadır. Şekil 6'da sensöre dayalı ayırma makinesi örnek görseli ve genel çalışma prensibi gösterilmiştir. Sensör teknolojisine dayalı ayırma sistemleri [16];

- Geri dönüştürülmüş ham malzeme üretebilirler,
- Ürünleri iyileştirebilirler,
- Kirliliği ortadan kaldıracaklar,
- Bertaraf bedellerini azaltabilirler,
- Uygun kalitede malzeme oluşturabilirler.

Optik ayırıcılar çeşitli sensör teknolojilerini kullanırlar. Bunlar:

- NIR (yakın kızılötesi) sensörüyle aydınlatılan nesnelere ışığın kızılötesi dalga boyu özelliklerini algılayarak, uygun olan renkleri tanımlar;
- VIS tekniğiyle (görsel spektrometre) ile ayrılacak istenilen nesnelere renklerini tam olarak tanımlayarak ayırır. Görülebilir ışık spektrumu içerisinde hem şeffaf hem de mat nesnelere tüm renklerini algılar [18];



Şekil 9. Hiperspektral görüntüleme laboratuvar kurulumu ve HSI ile ayırma (GAIKER -ICEBERG Projesi [22])

El ile Ayırma İstasyonları

El ile ayırma istasyonları işletmelerin sahada ve mobil olarak hızlı bir biçimde etkili olarak atıkların geri kazanımında kullanılmaktadır. El ile çalışma istasyonları genel olarak istasyon binası, istasyon binası içerisinde geçen konveyör bant ve konveyör bant kenarlarında manuel toplama için kurulan toplama kutularından oluşmaktadır. Temiz bir ürün elde etmek için el ile ayırma istasyonlarına havalı ayırma ünitesi ve manyetik ayırıcı da entegre edilebilir. Hava ile ayırma ünitesi ile hafif kirlilikleri malzemeden ayırırken, insanlar tarafından el vasıtasıyla diğer istenmeyen malzemeler manuel olarak ayıklanır. Manyetik ayırıcı ile de gelen malzemedeki metaller ayrılmaktadır (Şekil 7 ve 8) [19].

El ile ayırma istasyonlarında istenmeyen malzemeler ayıklanarak ayırma verimliliği artırılabilir ve depolama alanlarına gönderilecek malzeme miktarını azaltılabilir. İstasyonlarda bulunan kapalı kabin, çalışanları dışarıdan gelebilecek tehlikelerden korurken, içeride bulunan toz emme sistemi ile odadaki çalışma ortamında toz oluşması engellenir. Soğuk havalarda yerden ısıtma, sıcak havalarda ise çalışma ortamında ek pencere ve klima bulunur [19].

Hiperspektral görüntülemeye dayalı otomatik mobil ayıklama hattı

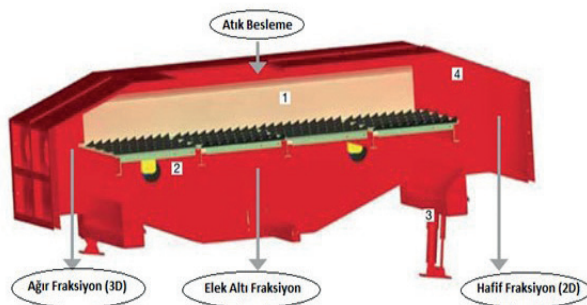
Hacettepe Üniversitesi'nin de dahil olduğu Avrupa Birliği Ufuk 2020 kapsamında fonlanan ICEBERG akronimli projede, karışık İYA'nın (örn. taşı fraksiyonlar, poliüretan ve poliizosiyanürat köpükler ve alçıtaşı) ayırma verimliliğini artırmak için hyperspektral görüntülemeye (HSI) dayalı otomatik bir mobil ayıklama hattı geliştirilmiştir (Şekil 9) [22]. Proje kapsamında UV-Vis-NIR spektroskopisi kullanılarak İYA'nın temsili desen setlerinin hazırlanması ve tanımlanması yapılmıştır. Karıştırılmamış malzemelerle elde edilen sonuçlar,

bu malzemelerin karışımlarının bahsedilen teknik kullanılarak kolaylıkla ayrılabilirliğini göstermektedir. Ayrıca, seramik, çimentolu veya alçı bazlı malzemelerin ikili ve üçlü bileşimlerinden elde edilen sonuçlar, bu sonuçlardan hesaplanabilen kalibrasyon eğrilerine dayanarak, bu malzemeler aralarında karıştırılsa bile ayıklama olasılığını göstermektedir. İYA geri dönüşüm süreçlerine entegre edilecek sensörlere dayalı gelişmiş uygun maliyetli ayıklama teknolojilerinin geliştirilmesi, yeni yapı ürünlerinin üretimi için karışık atıktan yüksek saflıkta geri dönüştürülmüş malzemeler (beton ve seramik agregalar, alçı ve köpükler) elde etmek için kilit bir husustur. Bu bağlamda, kısa dalga kızılötesi (SWIR) aralığını kapsayan ve kemometri tabanlı algoritmalarla desteklenen HSI, atıkların etkili bir şekilde hat içi tanımlanması ve sınıflandırılması için uygun bir tekniktir. Dolayısıyla, ICEBERG'in hedeflediği gibi HSI'nin yenilikçi bir mobil ayırma hattında uygulanması, karışık atık içerisinde bulunan değerli kaynakların döngüsellikliğini teşvik edecek ve yeni pazar fırsatları yaratılacaktır.

Diğer ayırma sistemleri

Karışık deprem atıklarının ayrılmasında yukarıda sunulan teknolojilere ek olarak başka araçlar da bulunmaktadır. Bu araç ve teknolojiler aşağıda kısaca sunulmuştur:

- Balistik ayırıcılar; karışık atıkların birbirinden ayrılması üzerine kurulan sistemlerin en önemli ekipmanında biri de balistik ayırıcıdır. Yekpare bir eleğin dört tarafından yataklanması ile oluşturulan elek sistemi, beslenen atığın fiziksel ve balistik özelliklere göre ayrılmasını sağlar (Şekil 10 ve 11). Elektrik motorunun tahriklemesi ile dairesel hareket eden elek, beslenen atık içerisindeki atıkların hafif ve ağır bir diğer tabir ile iki boyutlu ve üç boyutlu olarak ayrılmasını sağlar. İki boyutlu atıklar genel olarak kağıt, karton, naylon, tekstil vb. temas yüzey alanı geniş atıklarken, üç boyutlu atıklar ise plastik şişeler, cam, metaller, pet şişeler vb. yüzey temas alanı dar atıklardır. Beslenen karışık atıklar, 2D ve 3D olarak iki farklı fraksiyona ayrılırken, atık içerisinde bulunan küçük malzemeler elekten



Şekil 10. Balistik ayırıcı (Innovative Machine Technology [23])

elenerek 3. Fraksiyon olarak prosesten uzaklaşır. Eleklerin değişebilir yapısı, elenecek malzeme boyutundada değişkenlik gösterir. Eleklerin genişletilmesi ekonomik değeri yüksek olan ambalaj atıklarının da sistemden uzaklaşmasına sebep olacağı için en verimli eleme çapı proses üreticisi firma tarafından mühendislik hesapları yapılarak seçilmelidir. Balistik eleklerin çalışma verimi, tesisin diğer ekipman ve makinelerinin verimini ve ayırma performansını direkt olarak etkilemektedir. Bu nedenle proje aşamasında en uygun makinenin seçimi üretici firma tarafından sağlanmalıdır.

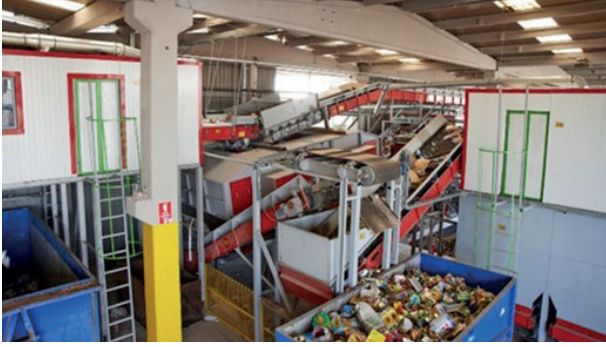
- Manyetik ayırıcılar; tesiste işlenen karışık atık içerisinde serbest olarak bulunan metaller, özel olarak dizayn edilmiş manyetik seperatörler ile ayrılır (Şekil 12). Manyetik seperatörler prosese ve projeye göre farklı ölçü ve tipte olabilir. Genel olarak kullanılan manyetik seperatörler otomatik temizlemeli doğal veya elektromagnetlerdir.
- Eddy akımı ayırıcılar; mıknatısın çekemediği (Non-Ferrous) metallerin, (Temel olarak alüminyumun) ayrılmasında kullanılır (Şekil 13).
- Optik ayırıcılar; karışık atığın içerisinde bulunan pet plastik (PE, PP, PS, HDPE, PVC) ve ahşap gibi değerlendirilebilir atıkların ayrılmasında kullanılmaktadır (Şekil 14).

Deprem Atıklarının Değerlendirilmesi Kapsamında Ülkemizden Mevcut En İyi Çevresel Uygulamalar

Başarılı bir şekilde yönetimi ve ayrılma işlemi yapılan deprem kaynaklı atıkların maksimum verimlilikle geri dönüştürülmesi ve tekrar değer zincirine entegre edilmesi en önemli amaç olmalıdır. Bu bağlamda Hacettepe Üniversitesi'nde bu atıkların değerlendirilmesi kapsamında son yıllarda birçok kapsamlı uygulamalı bilimsel çalışmalar yürütülmüş olup bu çalışmaların mevcut durumda teknoloji doğrulamaları gerçekleştirilmiş ve pilot ölçekte saha uygulamaları yerine getirilmiştir. Bu çalışmalar aşağıda ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.



Şekil 11. Manisa Büyükşehir Belediyesi Uzunburun Katı Atık Bertaraf Tesisi 2021



Şekil 12. Benli Geri Dönüşüm Otomatik Ayrırma Tesisi, Eskişehir 2013

- **Eddy akımı ayırıcılar;** mıknatısın çekemediği (Non-Ferrous) metallerin, (Temel olarak alüminyumun) ayrılmasında kullanılır (Şekil 13).



Şekil 13. BayPet Tam Otomatik Karışık Plastik Ayrırma Tesisi Tire-İzmir 2022

İnşaat Yıkıntı Atıklarından Sökülüp-Takılabilen Ön Dökümlü Yapısal Elemanların Üretimi

İnşaat faaliyetlerinin çevresel etkilerini önemli ölçüde azaltmak için kullanılacak yöntemlerden bir tanesi de yapıların yapısal bileşenlerinin hizmetlerinden sonra yeniden kullanılmasını sağlamaktır. Bu durum geniş çapta tartışılmış ve pek çok kişinin ilgisini çekmiş olsa da ana akım yapıların bu şekilde rekabetçi bir maliyetle inşa edilmesi mümkün olmadıkça, yapısal bileşenlerin yeniden kullanımının gerçekleşmeyeceği düşünülmektedir. Şu anda, bir binanın ömrünün sonunda, tüm çelik ve beton malzemeler hizmet vermeye devam etse de bina yıkılmakta ve büyük çelik elemanlar enerji yoğun eritme ile geri dönüştürülmektedir. Bunun yanında malzemenin geri kalanı daha çok atık sahalarında çöp olarak düşünülüp depolanmakta veya verimsiz bir şekilde geri dönüştürülmektedir. Bu tür atıkları büyük ölçüde azaltmak için, yapıların hizmetten sonra yeniden kullanılmak üzere tasarlanması ve inşa edilmesi norm haline gelmelidir. Betonarme yapı elemanlarının servis sonrası tekrar kullanılabilir hale getirilmesi, malzeme verimliliği stratejisinde bir öncelik olmalıdır. Yeniden kullanılabilir yapısal bileşenlerin başarısının anahtarı, yapı sistemini kullanım ömrü sonunda kolayca sökülebilir hale getirmektir. Sökülebilir yapısal sistemler, inşaat hızı, tasarım esnekliği, maliyet azaltma ve enerji ve malzeme tasarrufu gibi birçok sürdürülebilir



Şekil 14. Bilecik Belediyesi Tam Otomatik Katı Atık Ayrırma Tesisi Bilecik 2017

- **Optik ayırıcılar;** karışık atığın içerisinde bulunan pet plastik (PE, PP, PS, HDPE, PVC) ve ahşap gibi değerlendirilebilir atıkların ayrılmasında kullanılmaktadır (Şekil 14).



Şekil 14. Bilecik Belediyesi Tam Otomatik Katı Atık Ayrırma Tesisi Bilecik 2017

faydalar sunmaktadır. Sökülebilir yapı elemanları, hızlı bir şekilde kurulabildiğinden/sökülebildiğinden veya genişletilebildiğinden daha az kesinti ve büyük tasarruf sağlamaktadır. Ancak, inşaat mühendisliği camiasının bu sistemi kabul etmesi için kapsamlı bir test programının yürütülmesi gerekmektedir. Ülkemizde milyonlarca kişiyi evsiz bırakan deprem gibi doğal afetler düşünüldüğünde, acilen düşük maliyetli üretilmiş bir barınma ihtiyacı bulunmaktadır. Yeşil prefabrikte bina sistemleri geliştirilerek bu taleplerin hem evsizler hem de gecekondu sakinleri için rahatlıkla karşılanabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, Hacettepe Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği bünyesinde bu tür gereklilerin ortaya çıkardığı motivasyon ile sadece yıkıntı atıkları kullanılarak geliştirilen yeşil beton sistemlerin sökülüp-takılabilen Lego benzeri üretim tekniklerinde kullanılmasını esas alan birçok çalışma yürütmüştür. Yapılan çalışmalar neticesinde, İYA-esaslı malzemeler kullanılarak üretilmiş betonlar ile sökülüp-takılabilen yapısal elemanlar (kolon, kiriş, döşeme vb.) geliştirilebilmiştir. Bu sayede, İYA gibi düşük kaliteli ve çevresel yükü olan bir atığın, yüksek katma değerli bir şekilde yenilikçi bir üretim tekniğinde kullanımının önü açılmıştır. Bu kapsamda yaklaşık 300 m2 alana sahip tek katlı bir yapının inşa süreci kampüsümüz içerisinde tamamlanmış olup mevcut durumda bu yapı idari bina olarak kullanılmaktadır (Şekil 15).

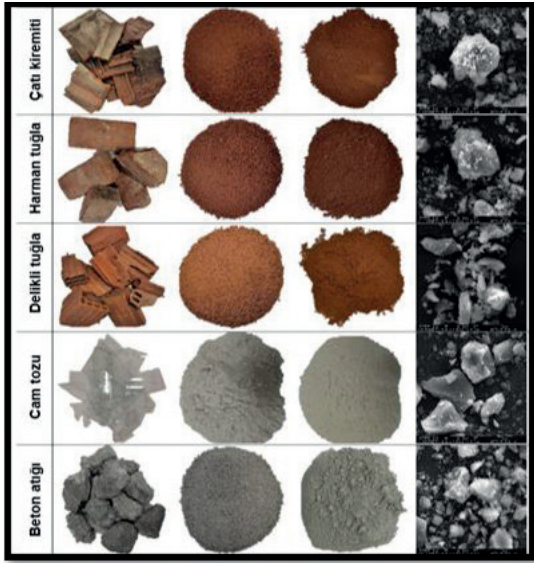
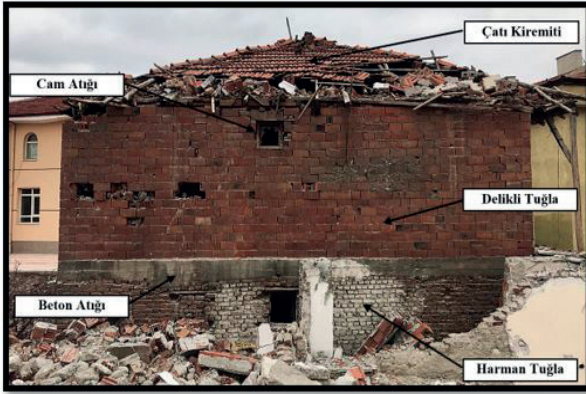


Bu çalışma kapsamında yapısal beton üretiminde her ne kadar rastgele yıkım sahalarından toplanan İYA- esaslı malzemeleri kullanılsa da İYA'nın kaynağı, üretim süreci, sınıfı ve kalitesi gibi özelliklerinin değişken olması, İYA-esaslı malzemeler ile üretilen ürünlerin nihai performanslarının bu değişkenlikten etkilenip etkilenmeyeceği endişesine yol açmaktadır. Bu bağlamda yine Hacettepe Üniversitesi tarafından yapılan kapsamlı bir çalışmada, tamamen rastgele 7 farklı atık sahasından, aralarında delikli tuğla, harman tuğlası, çatı kiremiti, beton



Şekil 15. İYA-bazlı jeopolymer beton ile üretilmiş tamamen sökülüp-takılabilen konut inşaatı (Newton 2020 Ülke ödülü – Hacettepe Üniversitesi)

ve cam atığı olmak üzere 35 farklı atık tipinin fiziksel, kimyasal, kristalinite ve pozolanik aktivite bakımından karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır (Şekil 16). ICEBERG akronimli proje kapsamında yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre, tuğla ve kiremit bazlı İYA'ların kimyasal kompozisyon ve pozolanik aktivite bakımından hem jeopolimer beton geliştirilmesinde hem de mukavemet değerinde herhangi bir kayıp olmadan konvansiyonel beton üretilmesinde Portland çimentosuna ikame olarak kullanılabileceği görülmüştür. Beton atıklarının ise



Şekil 16. İYA-bazlı malzemelerin toplanması ve karakterize edilmesi

tuğla ve kiremit bazlı İYA'lara ek olarak geri dönüşüm agregası olarak değerlendirilebileceği görülmüştür. Cam atıkları ise yalıtım malzemeleri geliştirilmesi kapsamında kullanılan silika aerojel malzemesi üretiminde başarı ile kullanılmıştır. Çalışma bulguları, İYA'nın her nereden toplanırsa toplansın, yüksek verimlilikle ayrıldığında ve kırma-öğütme işlemlerine tabi tutulduğunda benzer performansa sahip yapı malzemelerine dönüşebileceğini göstermiştir.

Üç Boyutlu Eklemeli İmalat Yöntemiyle İnşaat Yıkıntı Atıklarının Konut Amaçlı Kullanılması

Son yıllarda gelişmesinde önemli bir ivme kazanılan yeni nesil çevreci yapı malzemelerinin yanında bu malzemelerin üretilmesinde ileri teknoloji imalat teknikleri de kullanılmaktadır. Bu tekniklerden olan dijital fabrikasyon amaçlı eklemeli imalat (Eİ) katman üzerine katman eklemeye olarak tanımlanmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte, eklemeli beton yapı imalatı, mevcut beton endüstrisinin bazı zorluklarına çözüm olabilecek yaklaşımlardan bir tanesi olarak benimsenmiştir. Üç boyutlu (3B) Eİ ile yapıların inşası, geleneksel beton üretim yöntemlerine kıyasla çok daha fazla tasarım özgürlüğü tanıyan, daha ucuz, daha hızlı, daha ekonomik, işçilik hatalarını ortadan kaldıran, kalıp gerektirmeyen ve daha sürdürülebilir yöntemdir.

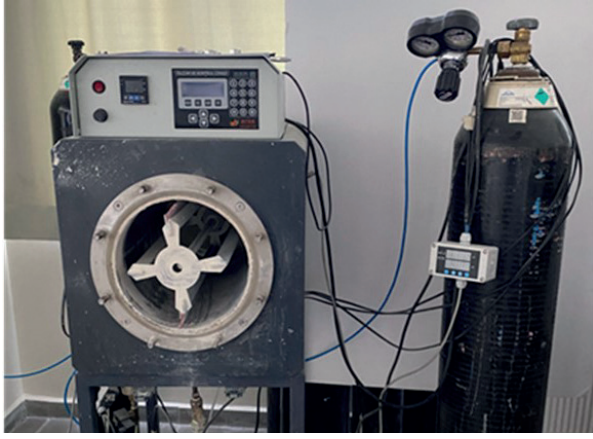


Şekil 17. İYA-bazlı jeopolymer beton ile üretilmiş 3B-Eİ ile gerçekleştirilen tasarımlar

İnşaat yıkıntı atıkları kullanılarak geliştirilen yeşil betonun 3B-Eİ yoluyla kullanılmasıyla, dijital fabrikasyon ile yapı malzemeleri alanındaki teknolojik gelişmeler bir araya getirilerek, deprem sonrası açığa çıkacak yıkıntı atıklarının çevre, ekonomi ve toplum üzerindeki göz ardı edilemeyecek olumsuz etkilerini azaltmak/önlemek için küresel olarak uygulanabilir yeni nesil çözümler geliştirilmiş olacağı düşünülmektedir. Ayrıca mevcut durumda ülkemiz yerli kaynakları kullanarak bu tür uygulamalar için büyük ölçekli beton yazıcıları geliştirilmekte olup bu kapsamdaki ilk yerli büyük ölçekli yazıcı Hacettepe Üniversitesi bünyesinde yürütülen bir proje kapsamında geliştirilip mevcut durumda başarılı bir şekilde büyük ölçekli uygulama faaliyetlerinde kullanılmaktadır (Şekil 17).

İnşaat Yıkıntı Atıklarının Endüstride Açığa Çıkan CO2 Gazlarının Kalıcı Olarak Yakalaması Amaçlı Kullanımı

Yıkıntı atıklarından elde edilen ince tane boyutlu beton molarlarının geri dönüşümlerinde yüksek su ihtiyacı gibi bir takım teknik zorluklar bulunmaktadır. Ancak bu ince malzemelerin herhangi özel bir işleme gerek duymadan CO2 gazlarını kalıcı olarak bünyelerinde yakalama gibi çok önemli avantajları bulunmaktadır. Böylelikle düşük kaliteli atıklar bir



Şekil 18. İYA-bazlı malzemeleri karbonatlaştırma reaktörü

tarafından sanayide açığa çıkacak CO₂ emisyonlarını azaltarak diğer taraftan yüksek su ihtiyacı gibi olumsuz özelliklerini de ortadan kaldırılabilmektedirler. Hacettepe Üniversitesi bünyesinde gerçekleştirilen son çalışmada maliyet etkin bir şekilde doğrudan endüstri baca gazlarını kullanarak çok düşük kaliteli beton molozlarından elde edilmiş ince taneli atıkların ton başına ağırlıkça %10 mertebelerine kadar CO₂'yi kalıcı olarak yakalanabildiği gösterilmiştir (Şekil 18). Bu seviye daha kaliteli ve ayrılmış uygun yıkıntı atıklarında %20 mertebelerine ulaşacağı değerlendirilmektedir. Böylelikle çimento ve demir-çelik endüstrisi gibi yüksek CO₂ emisyonuna sahip olan endüstrilerde karbon ayak izlerinin azaltılması kapsamında çok ciddi katkılar elde edilmiş olacaktır. Bu kapsamdaki ilk prototip reaktörün üretimi başarılı bir şekilde hazırlanmış olup önümüzdeki kısa dönem içerisinde bu reaktörün doğrudan yüksek CO₂ emisyonuna sahip çimento ve demir-çelik fabrikalarına montajı ve pilot ölçekli reaktörün üretilmesi üzerine durulacaktır. Bu sayede yüksek CO₂ emisyonlarına sahip endüstrilerin çevreye verdikleri olumsuz etki azalacak olup bu kapsamda olası büyük yaptırımlar engellenmiş olacaktır.

GENEL DEĞERLENDİRME

Dünya genelinde katı atıkların en önemli kısmını oluşturan ve çok ciddi oranlarda ekonomik ve çevresel yükü olan deprem, inşaat ve yıkıntı atıklarının yüksek katma değerli bir şekilde geri dönüşümünü sağlayan çeşitli uygulanabilir yöntemler bulunmaktadır. Bu tür atıkların başarılı bir şekilde geri dönüşümün sağlanabilmesi, atıkların güvenli bir şekilde ayrılmasına bağlı olup mevcut durumda uygulamada olan farklı ayırma tekniklerinin aynı anda kullanılması ile bu atıkların %100 mertebelerine kadar güvenli bir şekilde ayrılması mümkün olmaktadır. Yıkıntı atıklarının dögüsel ekonomiye tekrardan kazandırılmasıyla, temiz tarım alanlarının geri kazanımı, depolama ve yıkım kaynaklı toprak, su ve hava kirliliğinin azaltılması, atıkların bertarafı ve katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi sağlanmış olacaktır. Hacettepe Üniversitesinde yürütülmüş çalışmalar yıkıntı atıklarının potansiyelini ortaya çıkarmış ve ilerleyen süreçlerde sağlanan iyileştirmeler ile birlikte bu tür atıkların inşaat sektörünün daha farklı kullanım alanlarında yaygın olarak kullanılabilirliğini göstermiştir. Bu atıkların tekrardan

inşaat sektöründe kullanılmasıyla birlikte, çimento ve beton üretimi kaynaklı çevresel yükü yüksek olan inşaat sektörü ciddi bir adım atmış olacak ve yaşadığımız deprem sonucu artan yerleşim ve altyapı ihtiyaçlarına daha çevreci ve ekonomik çözümler üretmek adına önemli adımlar atmış olacaktır.

Kaynakça

- Jin, R., Yuan, H., & Chen, Q. (2019). Science mapping approach to assisting the review of construction and demolition waste management research published between 2009 and 2018. *Resources, Conservation and Recycling*, 140, 175-188
- Kotan S., (2016), Yıkım işlemleri ve Hafriyat Toprağı ile İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği taslağı, Yaşanabilir Çevreler ve Marka Şehirler, Hedef 2023, Demolition Conference Istanbul, Turkey. <https://www.khl-group.com/events/demolitionconference-turkey/assets/sunakotan.pdf>.
- EC COM, 2015. Closing the loop-an EU action plan for the circular economy. https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/deprem_potansiyeli
- Brown, C., Milke, M., & Seville, E. (2011). Disaster waste management: A review article. *Waste management*, 31(6), 1085-1098.
- NFDC, 2020. Demolition and refurbishment information data sheets [WWW document] <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/342366/351806/Guidance-on-EWCStat-categories-2010.pdf/0e7cd3fc-c05c-47a7-818f-1c2421e55604>
- Zhang, C., Hu, M., Di Maio, F., Sprecher, B., Yang, X., & Tukker, A. (2022). An overview of the waste hierarchy framework for analyzing the circularity in construction and demolition waste management in Europe. *Science of the Total Environment*, 803, 149892.
- Gharfalkar, M., Court, R., Campbell, C., Ali, Z., & Hillier, G. (2015). Analysis of waste hierarchy in the European waste directive 2008/98/EC. *Waste management*, 39, 305-313.
- W.M. Ambrós, C.H. Sampaio, B.G. Cazacliu, G.L. Miltzarek, L.R. Miranda, Usage of air jiggling for multi-component separation of construction and demolition waste, *Waste Manag.* 60 (2017) 75–83. doi:10.1016/j.wasman.2016.11.029.
- C.H. Sampaio, B.G. Cazacliu, G.L. Miltzarek, F. Huchet, L. Le Guen, C.O. Petter, R. Paranhos, W.M. Ambrós, M.L. Silva Oliveira, Stratification in air jigs of concrete/brick/gypsum particles, *Constr. Build. Mater.* 109 (2016) 63–72. doi:10.1016/j.conbuildmat.2016.01.058.
- J.D. Lau Hiu Hoong, J. Lux, P.Y. Mahieux, P. Turcry, A. Ait-Mokhtar, Determination of the composition of recycled aggregates using a deep learning-based image analysis, *Autom. Constr.* 116 (2020). doi:10.1016/j.autcon.2020.103204.
- Nihot Recycling Technology Airconomy [Brochure-ENG]
- Gems Waste Technology Air Flow Windshiffters [Brochure-ENG] <https://nihot.nl/products>
- itech Guideline Recycling of C&D Waste [Brochure-ENG] <https://nec.org/advisory-members/member-spotlight/2016/06/tomra>
- Titech Ayrıştırma Teknolojisi [Ürün Tanıtım Broşürü-TR]
- Kiverco Mobile Picking Station/Sorting Bay-MPS 1200 [Brochure-ENG] <https://www.starloc-auvergne.fr/centre-de-tri-mobile/>
- <https://www.lrsrecycles.com/service/recycling-centers/california-material-recovery-facility/>
- <https://iceberg-project.eu/>
- <https://www.imt-separator.at/trennfunktion/>

TEMİZ ÜRETİM, YEŞİL MUTABAKAT ve SÜRDÜRÜLEBİLİR ATIK YÖNETİMİ ÇALIŞTAYI

TÜBA Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Çalışma Grubu tarafından "Temiz Üretim, Yeşil Mutabakat ve Sürdürülebilir Atık Yönetimi Çalıştayı" yapıldı.



TÜBA Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Çalışma Grubu tarafından düzenlenen ve 2 gün süren "Temiz Üretim, Yeşil Mutabakat ve Sürdürülebilir Atık Yönetimi Çalıştayı" Dedeman Konya Hotel'de gerçekleştirildi.

Programın açılış konuşmalarını TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, Konya Büyükşehir Belediye Başkanı Uğur İbrahim Altay ve TÜBA Çalışma Grubu Yürütücüsü Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın yaptı.

Protokol konuşmalarının ardından davetli konuşmacı olan TÜBA Asosye Üyesi Prof. Dr. Mustafa Şahmaran "Deprem Atıklarının Yönetimi Kapsamında Ülkemizden Mevcut En İyi Çevresel Uygulamalar" başlıklı sunumunu yaptı. Farklı üniversite ve kurumdan 26 bilim insanının katılım sağlayacağı çalıştayda toplam 5 oturumun gerçekleşti. Programın "Temiz Üretim" başlıklı

ilk oturumun başkanlığını TÜBA Şeref Üyesi Prof. Dr. Ahmet Gül yaptı; TÜBİTAK MAM Temiz Üretim Mükemmeliyet Merkezi'nden Dr. Şeyma Karahan Özbilen "Türkiye'de İmalat Sanayinde Örnek Temiz Üretim Uygulamaları", Emre Tekstil Yöneticisi Gürdal Adal "Tekstil Sektöründe Temiz Üretim Uygulama Örnekleri", Dokuz Eylül Üniversitesi'nden Prof. Dr. Azize Ayol ise "Sürdürülebilir Enerji Üretimi" hakkında konuştu. Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın'ın yürüttüğü 2. Oturum olan "Yeşil Mütabakat"ta ise; İstanbul Medipol Üniversitesi'nden Prof. Dr. Burcu Yavuz Tiftikçigil "Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Çerçevesinde Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye'nin Durumu", İklim Değişikliği Başkanlığı Başkan Yardımcısı Dr. Tuğba Dinçbaşı "Net Sıfır Emisyon Politikaları ve Yeşil Mutabakata Uyum", SEMTRIO Kurucu Başkanı Bekir Çetin "Yeşil Mutabakatın Reel Sektör Üzerine Etkileri, TÜSİAD Genel Sekreter Yardımcısı





Dr. Nurşen Numanoglu ise “Yeşil Mutabakatın Değer Zincirine Etkisi” hakkında konuştu.

Programın 2. günü, Prof. Dr. Mete Tayanç başkanlığındaki 3. Oturumu “Sürdürülebilir Atık Yönetimi”nde; Marmara Üniversitesi’nden Prof. Dr. Barış Çallı “İklim Krizi ve Yeşil Mutabakat Çerçevesinde Biyobozunur Atıkların Yönetimi”, Necmettin Erbakan Üniversitesi’nden Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın “Arıtma Çamurlarında Mikrokirleticiler ve Tarımsal Kullanımı”, Yıldız Teknik Üniversitesi’nden Prof. Dr. Güleda Engin “Mikroplastik Atıkların Neden Olduğu Makro Problemler: Sürdürülebilir Yönetim Yaklaşımı”nı anlattı.

Prof. Dr. Nüket Sivri moderatörlüğündeki “Sıfır Atık ve Geri Kazanım Teknolojileri” oturumunda; Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Sıfır Atık Uygulamaları Dairesi Başkanı Okan Bahrioğlu “Ülkemizde Sıfır Atık Uygulamaları”, İTÜ’den Prof. Dr. Osman Atilla Arıkan “Sıfır Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi”, Hacettepe Üniversitesi’nden Prof. Dr. Gülen Güllü “Yerel Yönetimlerde Geri Kazanım İyi Uygulama Örnekleri”, Yıldız Teknik Üniversitesi’nden Prof. Dr. Eyüp Debik “Atıksuların Geri Kazanımı ve Enerji Eldesi”ni anlattı.

Son oturum olan “Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik”e ise Prof. Dr. Güleda Engin başkanlık yaptı. TÜBA Asli Üyesi Prof. Dr. Mustafa Acar “Döngüsel Ekonomiye Giriş ve Mevcut Durum”, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Döngüsel Ekonomi ve Atık Yönetimi

Daire Başkanı “Sadiye Bilgiç Karabulut “Atık İthalatı ve Döngüsel Ekonomi”, Marmara Üniversitesi’nden Prof. Dr. Mete Tayanç Hava Kalitesi ve İklim Değişikliği Perspektifinden Emisyon Azaltımı, TÜBA Asli Üyesi Prof. Dr. Mustafa Ersöz “Yeşil Mutabakat Çerçevesinde Desteklenebilir Projeler”i anlattı. Programın sonunda “Yerel Yönetimlerde Sürdürülebilir Atık Yönetimi Uygulamaları” başlıklı panel gerçekleşti.



Akademik Farkındalık Oluşturulmalı

Yaşanan depremin büyüklüğünün ülkemizde ve dünyada derin bir üzüntüye sebep olduğunu ifade eden TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker yapılan hataların gelecek nesillere fatura edildiği uzun soluklu yanlışların maliyetinin büyük olduğunu herkesin bildiğini söyledi. Başkan Şeker şöyle devam etti: “Bu anlamda Temiz Üretim, Yeşil Mutabakat ve Sürdürülebilir Atık Yönetimi” çok önemli bir başlık. G20, G7, G8 ülkeleri, kendi sanayilerini kurar, kendi milli gelirlerini yükseltirken acımasızca uygulamalarının maliyetini dünyanın geri kalanına fatura ederek bu günlere kadar geldiler fakat dünyanın artık tıkanmış ve artık herkes için tehlike çanlarının çaldığını görüyor ve biliyoruz. Bu konuda tedbir almak zorunda olduğumuzu sadece bizler değil dünyanın tüm bilim insanları söylüyor. G20 zirvelerinde, ilgili ülkelerin bilim akademilerinden oluşan Science-20 (S-20) çalışma grupları ortak sunumlar yayımladı. TÜBA bu süreç boyunca ortaya konulan 41 makalenin tamamını "G8-G20 Joint Statements from Science Academies to World Leaders"da derledi. TÜBA tarafından yayımlanan G20’ye dahil olan bilim akademilerinin bilim insanları tarafından kaleme alınan ve her yıl liderlere sunulan deklarasyonları yani bilim insanlarının dünya liderlerinden beklentilerini içeren bir derleme olan eserde fırsat eşitliği, enerji kaynaklarının verimli kullanılması, tüm insanlığa su kaynağı, gıda ve beslenme, refah seviyesini artıracak şekilde sağlığın diğer koşullarının da iyileştirilmesi, dünyayı kirlilemeden, daha az tüketerek, israf etmeden gelecek



kuşakların hakkını ihlal etmeden bir süreç yürütmek gibi başlıklar yer alıyor. Fakat vahşi kapitalizm bunları kitapta bırakıyor. Hepimizin sorumluluğu var ama zengin ülkelerinki daha yüksek, gelin görün ki onlar da fatura ödemekten kaçınarak Afrika, Asya ödesin istiyor. Bizler gelecek nesillerin sağlığı, insana, kendimize, tüm canlılara, yaradana saygımızdan dolayı üzerimize düşeni yapmak zorundayız. Bizim görevimiz uyararak, altını çizmek ve farkındalık oluşturmak, bu anlamda emeği geçen tüm akademisyenlerimize teşekkür ediyorum.” dedi. Başkan Şeker bu kapsamda ayrıca TÜBA Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği ile Enerji Çalışma Grubu tarafından düzenlenen “Doğal Kaynaklarda Verimlilik ve Alternatif Enerji Çözümleri Çalıştayı” 20-21 Mart tarihlerinde KKTC’de gerçekleştirileceği bilgisini de verdi.



“Dirençli şehirler doğru yol haritaları ile oluşturulabilir.”

Konya Büyükşehir Belediye Başkanı Uğur İbrahim Altay ise sözlerine deprem felaketinden duyduğu üzüntüyü dile getirerek başladı. Dirençli şehirlerin ancak doğru yol haritaları belirlenerek oluşturulabileceğini söyleyen Altay, bunun için belediye başkanlarının, idarecilerin önemli sorumlulukları olduğunu altını çizdi. Altay şöyle konuştu “Konya için önemli risklerden birisi de iklim değişikliği kaynaklı kuraklık. Konya sadece kendisi için üreten bir şehir değil; Konya’nın üretim kapasitesi, üretim çeşitliliği aslında tüm Türkiye’nin gıda güvenliği için önemli bir konu. Bir taraftan da şehrimizi iklim değişikliğine ve kuraklığa entegre etmek için çalışıyoruz. Bütüncül olarak baktığımızda bir taraftan iklim değişikliğine uygun çalışmalar yürütürken bir taraftan da şehrimizin dirençini artırmak üzere projeler üretiyoruz. Bu anlamda “Temiz Üretim, Yeşil Mutabakat ve Sürdürülebilir Atık Yönetimi Çalıştayı” nı çok önemli buluyorum. Bu çalıştaydan çıkan sonuçlar bize de rehberlik edecektir. Tabii Konya’nın özellikle iklim değişikliğinden en fazla şehir olması nedeniyle bu tür programları yapmayı ve bunun çıktılarını değerlendirmeyi çok önemli buluyoruz.” dedi. Çevre ve sıfır atık konusunda çok sayıda çalışma yaptıklarının söyleyen Başkan Altay çevre konusunun gündemin en önemli maddesi olmak zorunda olduğunu vurguladı.



Dünya Artık Daha Sıcak

Çalışma Grubu Yürütücüsü Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın konuşmasına dünyanın ortalama sıcaklığının 1800’lerin sonlarında olduğundan yaklaşık 1,1°C daha sıcak olduğu ve emisyonların artmaya devam ettiği bilgisini vererek başladı. Küresel ısınmayı Paris Anlaşması’nda öngörüldüğü gibi 1,5°C ile sınırlı tutmak için emisyonların 2030’a kadar %45 oranında azaltılması ve 2050’ye kadar net sıfıra ulaşması gerektiğini söyledi. “İklim değişikliği ve çevre kirliliğinin oluşturduğu tehditleri azaltmak için Avrupa, Yeşil Mutabakat ile 2050 yılına kadar ilk iklim-nötr kıta olmayı, 1990 seviyelerine kıyasla 2030 yılına kadar en az %55 daha az sera gazı emisyonunu, 2030 yılına kadar AB’de 3 milyar ağaç dikilmesini amaçlıyor.” dedi. Prof. Aydın Avrupa’nın Yeşil Mutabakat ile temiz hava, temiz su, sağlıklı toprak ve biyolojik çeşitlilik yenilenmiş, enerji verimli binalar, sağlıklı ve uygun fiyatlı gıda, temiz enerji ve temiz yeni teknolojiler, onarılabilen, geri dönüştürülebilir daha uzun ömürlü ürünler, geçiş sürecinde geleceğe dönük işler için beceri eğitimi küresel olarak rekabetçi ve dayanıklı endüstri konularında gelişme sağlayarak, gelecek nesillerin refahını ve sağlığını iyileştirmeyi hedeflediğini ifade etti. Avrupa Birliği bu hedeflere ulaşabilmek için bazı kurallar öneriyor. Örneğin şehir otobüsleri için 2030 yılına kadar sıfır emisyon, 2040 yılına kadar kamyonlar için %90 emisyon azaltımı, dögüsel ekonomi, biyoçeşitliliğin korunması, daha temiz hava ve su için daha güçlü kurallar ve bunlar AB’nin önerdiklerinden sadece birkaçı.” dedi



TÜBA, ENERJİ KONUSUNDA DOĞAL ve ALTERNATİF KAYNAKLARIN İZİNİ SÜRÜYOR

“Doğal Kaynaklarda Verimlilik ve Alternatif Enerji Çözümleri Çalıştayı” 20-21 Mart tarihlerinde KKTC’de gerçekleştirilecek.

TÜBA Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği ile Enerji Çalışma Grubu tarafından düzenlenen “Doğal Kaynaklarda Verimlilik ve Alternatif Enerji Çözümleri Çalıştayı” 20-21 Mart tarihlerinde KKTC’de gerçekleştirilecek.

Program Kalkınma ve Ekonomik İş Birliği Ofisi, (KEİ) İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) ve İTÜ KKTC ev sahipliğinde Grand Pasha Lefkoşa Otel’de Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı Mehmet Fatih Kacı, TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, İTÜ KKTC Rektörü Prof. Dr. Cumali Kınacı, Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Çalışma Grubu Yürütücüsü Prof. Dr. Mehmet Emin Aydın ve Enerji Çalışma Grubu Yürütücüsü Prof. Dr. İbrahim Dinçer’in konuşmalarıyla başlayacak.

Çalıştadaki 5 oturumda “İklim Değişikliği Çerçevesinde KKTC Su Yönetimi” ile depremle ilgili farklı konularının da yer alacağı ilk günün ardından ikinci gün “Alternatif Enerji Kaynakları ve Doğal Gaz Lojistiği” başlığı masaya yatırılacak. KKTC Cumhurbaşkanlığı Ekonomi ve Doğal Kaynaklar, EPDK Doğal Gaz Piyasası Dairesi ve Türkiye Su Enstitüsü gibi kurumlardan uzmanlar ve çeşitli üniversitelerden akademisyenlerle toplam 26 katılımcının yer alacağı programın sonunda Doğal Gaz ve Alternatif Enerji Seçeneklerinde Zorluklar ve Fırsatlar adlı bir panel de bulunuyor.



TÜBA Başkanı Prof. Şeker Akademi’nin faaliyetlerini planlarken Türkiye’nin öncelikli ve stratejik alanlarına yönelik başlıkların ve dünya gündemindeki önemli konuların öncelendiğini ifade etti ve “Yaşadığımız asrın felaketi olarak tanımlanan Doğu Anadolu Fayının oluşturduğu 11 ilimizi etkileyen şiddetli depremler zincirinin yaralarını sarmaya çalıştığımız bu günlerde bir yandan da TÜBA’nın bilim temelli rehberlik ve danışmanlık işlevi çerçevesinde çalışmalarımızı hız kesmeden sürdürmeye çalışıyoruz.” dedi.

Başkan Şeker TÜBA-Doğal Kaynaklarda Verimlilik ve Alternatif Enerji Çözümleri Çalıştayı’yla mevcut doğal kaynaklarımızın daha verimli kullanılmasının yanında yenilikçi enerji teknolojileri ile enerji kaynaklarının durumunu değerlendirilmesinin hedeflendiğini söyledi. Konuyla ilgili uzmanların çok disiplinli bir yaklaşımla teknolojik ve bilimsel perspektifte yapacağı sunumlarını içeren çalıştayı ve sonunda hazırlanacak raporun, Türkiye’nin bu konudaki politika ve uygulamalarına önemli katkısı olacağını altını çizdi.

TÜBA&AASSA ORTAK SEMPOZYUMU

TÜBA, AASSA iş birliği ve IAP desteği ile düzenlenen "Temel Bilimlerin Geleceğinde Bilim Akademilerinin Rolü" konulu uluslararası sempozyum ve AASSA Genel Kurul Toplantısını İstanbul'da gerçekleştirecek.

TÜBA, Asya Bilim Akademileri ve Toplulukları Birliği (AASSA) iş birliği ve Akademiler Arası Ortaklık (IAP) desteği ile düzenlenen 28-29 Nisan 2023'te İstanbul Üniversitesi'ndeki "Temel Bilimlerin Geleceğinde Bilim Akademilerinin Rolü" konulu uluslararası sempozyum ve AASSA Genel Kurul Toplantısında bilim insanlarını bir araya getirecek.

Açılışını IAP Eş Başkanı Prof. Dr. Masresha Feten'in yapacağı sempozyuma Prof. Dr. Nihat Berker'den, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Hasan Mandı'ya Prof. Dr. Bilge Demirköz'den Prof. Dr. Sezgin Bakırdere'ye 30'u aşkın yerli ve yabancı bilim insanı katılacak. Toplam 4 oturumda "Araştırma ve İnovasyonda Temel Bilimlerin Rolü"nden "Değişen Bir Dünya İçin Bilimsel Beceri Setleri"ne kadar çok sayıda başlık üzerinde durulacak.

Dört oturumdan oluşacak sempozyuma hem Türkiye'deki üniversitelerden hem de Rusya, Romanya, Karadağ, Belarus, Azerbaycan, Pakistan, Tayland ve Fas gibi çeşitli ülkelerin bilim akademileri, bilim vakıfları ve üniversitelerinden çok sayıda bilimsel katkı sunulacak.

Sempozyum, temel bilimlerin hak ettiği takdiri görmesine ve ilgili disiplinlere dair tartışmalara katkı sağlamak ve temel bilimlerin geleceği için bilim akademilerinin rolü konusunda farkındalık yaratılmasına olanak sağlamak amacıyla gerçekleştirilecek. Katılımcılar temel bilimlerin kendi ülkeleri ve bilim akademileri bağlamında yerli ve geleceğine jeotermal enerjiden iklim değişikliğine, sürdürülebilir kalkınmadan kapsayıcı ve eşitlikçi eğitime uzanan multidisipliner yaklaşımlarla bildiriler yer alacak. Bu doğrultuda sempozyumun çağrısına gönderilecekler kabul bildirimleri 7 Nisan'a kadar devam edecek.

Oturuşların ardından genel bir değerlendirme yapılacak; temel bilimlerin geleceği ve akademilerin katkısı için çeşitli eylem planları ve öneriler gözden geçirilecek. Program 30 Nisan'da TÜBA tarafından organize edilen Boğaz'da tekne turu ile sona erecek.

Programın tamamına www.tuba.gov.tr adresinden ulaşılabilir.

TÜBA
TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

iap SCIENCE
HEALTH
POLICY
the interacademy partnership

aassa
THE ASSOCIATION OF ACADEMIES
AND SOCIETIES OF SCIENCES IN
Asia

Call for Papers

**INTERNATIONAL SYMPOSIUM
ON THE ROLE OF SCIENCE ACADEMIES
TOWARDS THE FUTURE OF
BASIC SCIENCES**

Symposium Date
28-29 April 2023
Istanbul University, Istanbul, Türkiye

Submit at
<https://symposium.tuba.gov.tr/submit/>

Important Dates

31 March	Deadline for abstract submission	07 April	Notification of acceptance	31 May	Deadline for full paper submission
----------	----------------------------------	----------	----------------------------	--------	------------------------------------

iap SCIENCE
HEALTH
POLICY
the interacademy partnership

aassa
THE ASSOCIATION OF ACADEMIES
AND SOCIETIES OF SCIENCES IN
Asia



DÖNGÜSEL EKONOMİ ve SÜRDÜRÜLEBİLİR HAYAT

Sürdürülebilirlik kavramı içerisinde “döngüsel ekonomi” uygulamaları, dünyanın üstesinden gelmeye çalıştığı kontrolsüz üretim ve sorumsuz tüketim sorununa çözümler sunmaktadır. Ekonomiden çevreye, eğitimden yerel yönetim politikalarına, finanstan ticarete kadar birçok alanda döngüsel ekonomi çerçevesinde yaklaşımlar geliştirilmektedir. “Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilir Hayat” kitabı, döngüsel ekonomiyi kavramsal açıdan tartışıyor ve gerekliliğini sorguluyor. Sonrasında alanda uzman yazarların kaleme aldığı bölümlerle bu kavramın uygulamalarına odaklanıyor. Bu kitabın özgün yanı, sadece döngüsel ekonominin tanımına odaklanmamasıdır. Sermaye piyasaları, değer zincirleri işgücü piyasası, kripto paralar, işletmelerin yönetimi gibi iktisadi konuların yanında eğitim ve çevre başlıklarındaki pratiklere de kitapta yer veriliyor.

"Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilir Hayat" için: <https://www.tuba.gov.tr>

TÜBA, İSLAM'DA BİLİM VE TEKNİK ESERİNİ ALTI DİLDE YAYINLADI

TÜBA, Akademi Şeref Üyesi Prof. Dr. Fuat Sezgin'in 5 ciltten oluşan İslam'da Bilim ve Teknik adlı eserini Türkçe, İngilizce, Almanca, Fransızca, Rusça ve Kırgızca olarak yayımladı.



İslam Bilim ve Tarihi konusunda önmeli çalışmalara imza atan Prof. Dr. Fuat Sezgin'in. "Wissenschaft und Technik im Islam" adıyla Almanca kaleme aldığı ve ardından Türkçesi ilk defa TÜBA tarafından basılan eser yine Akademi tarafından İBTAV ve Manas Üniversitesinin işbirliği ile kısa süre önce Rusça ve Kırgızcaya da çevrildi.

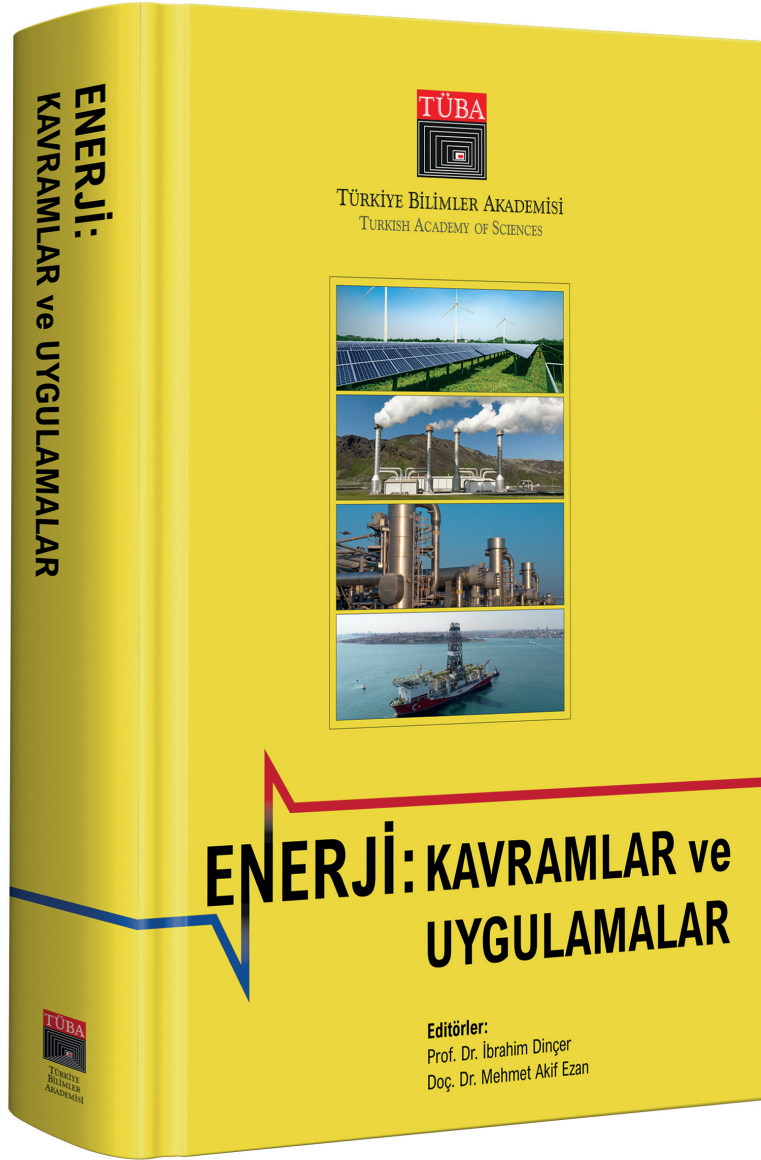
Prof. Dr. Sezgin'e borcumuz var.

Prof. Sezgin'in hayatını bilim tarihine dair gerçekleri açığa çıkarmaya adanmışlığını ifade eden TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, hocanın dehası, çalışkanlığı, yeteneği Türk İslam dünyasında karanlık kalmış, gün yüzü görmemiş ve Batı'nın işgaline uğramış bilgiyi özgürleştirmiştir dedi. Prof. Sezgin'in kurduğu Frankfurt'taki Arap – İslam

Bilimleri Tarihi Enstitüsü ve Müzesi ve İstanbul'daki İslam Bilim Tarihi Araştırma Vakfı ve Müzesinde İslam dünyasındaki bilim insanlarının ürettikleri teknolojinin; astronomi, coğrafya, gemcilik, zaman ölçümü, geometri, optik, tıp, kimya, mineraloji, fizik, mimari, teknik ve harp tekniği sahalarındaki alet ve cihazların modellenerek sergilendiğini de hatırlattı.

Prof. Sezgin'in bu çalışmalarının farklı dillerde milyonlara ulaşması onun ilmine ve bu adanmış ömrüne borcumuzdur diyen Prof. Şeker şöyle devam etti: "TÜBA olarak İslam'da Bilim ve Teknik'e Giriş; Astronomi; Coğrafya, Denizcilik, Saatler, Geometri, Optik; Tıp, Kimya, Mineraller ve Fosil Oluşumlar; Fizik ve Teknik, Mimari, Savaş Tekniği, Antik Objeler, Orientleştirici Stilde Avrupa Camı ve Seramiği olmak üzere 5 ciltten oluşan eseri titiz bir çalışmayla Türkçeye çevirdik ve ilk defa 2007 yılında yayımladık. Özellikle Türkçeye çevirisi Türkiye ve Türk dünyası için çok değerli bir aşama oldu. Baskısı tükenen eserin Türkçesini bu yıl 5. kez okurla buluşturduk. TÜBA, Kırıkkale Üniversitesi, İBTAV ve Manas Üniversitesinin protokolüyle İslam'da Bilim ve Teknik'e Giriş adlı ilk cilt Kırgız ve Rus diline de çevrildi ve araştırmacılar, Orta Asya bilim akademileriyle paylaşıldı. Eserin farklı dillerde yayınlanarak okurun anadilinde okumasını sağlamayı çok önemsiyoruz. Bu anlamda daha önce yayımlanan Almanca, çevrilen ve baskıları tükenen İngilizce ve Fransızca dillerini de yeniden yayımladık." dedi.





ENERJİ: KAVRAMLAR ve UYGULAMALAR

Enerji alanında çalışan bilim insanları ve uzmanları tarafından büyük bir titizlikle hazırlanan kitap, enerji konusuna bütüncül bir yaklaşım getiriyor. Temel termodinamik kavramları ele alarak başlayan eser, enerjinin üretiminden tüketimine kadar bütün süreçleri inceliyor, enerji ve yenilikçilik boyutları da dahil pek çok konuyu ele alıyor. Kitap genel itibarıyla; termodinamik kavramlar ve yöntemler, enerji tarihi, fosil yakıtlar, yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji ve günlük hayattaki yeri, alternatif yakıtlar, hidrojen enerjisi, atıklardan enerji üretimi, enerji tasarrufu ve verimliliği, enerji depolama, enerji materyalleri ve enerjetik malzemeler, akıllı şebekeler, enerji politikaları ve stratejiler, enerji sistemlerinin ekonomisi, enerji, çevre ve sürdürülebilirlik konularının yanı sıra enerji ve yenilikçiliği de kapsayan zengin bir içeriğe sahip.

"Enerji Kavramlar ve Uygulamalar" için: www.tuba.gov.tr

TÜBA BAŞKANI PROF. DR. MUZAFFER ŞEKER'E ZİYARETLER



27 OCAK 2023

Gaziantep Valisi Davut Gül ve Belediye Başkanı
Fatma Şahin'in TÜBA Başkanı
Prof. Dr. Muzaffer Şeker'i ziyareti



17 OCAK 2023

Bursa Teknik Üniversitesi Rektörü
Prof. Dr. Naci Çağlar'ın TÜBA Başkanı
Prof. Dr. Muzaffer Şeker'i ziyareti



2 OCAK 2023

Bahri Üniversitesi akademisyenlerinden oluşan Sudan
Heyetinin TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker'i ziyareti

TÜBA BAŞKANI PROF. DR. MUZAFFER ŞEKER'DEN ZİYARETLER



16 OCAK 2023

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker'in Cumhurbaşkanı
Yardımcısı Doç. Dr. Fuat Oktay'ı ziyareti

TÜBA Üyesi Prof. Dr. Öniş'e "Üstün Başarı Ödülü"



TÜBA Asli Üyesi Prof. Dr. Ziya Öniş'e 18. Kadir Has Ödülleri kapsamında düzenlenen törenle "Üstün Başarı Ödülü" takdim edildi.

2023 yılının ödül verilecek çalışma alanı, pandemi sonunda yaşadığımız ve dünyayı etkileyen ekonomik düzenlerin yarattığı sorunlara istinaden "Dünyada Sürdürülebilir Ekonomi" olarak seçildi ve önemli başarılarla imza atarak bu alandaki araştırmalara katkı

sağlayan bilim insanlarına "Üstün Başarı" ve "Gelecek Vadeden Bilim İnsanı" ödülleri verildi.

Kalkınmacı devlet ve küresel politik ekonomi, kalkınmanın ekonomi politiği, küreselleşmenin ve demokrasinin geleceği, yükselen güçlerin karşılaştırmalı politik ekonomisi ile Avrupa ve Türkiye politikaları konuları üzerine yaratıcı ve çığır açıcı çalışmaları, bu konular üzerine sunduğu özgün dersler ve alana katkılarından dolayı Prof. Dr. Ziya Öniş, 18. Kadir Has Ödülleri Değerlendirme Kurulu tarafından 2023 yılında "Üstün Başarı Ödülü"ne layık görüldü.

18. Kadir Has Ödülleri'nde "Gelecek Vadeden Bilim İnsanı Ödülü" ise Doç. Dr. Bengi Akbulut'a verildi. Dr. Akbulut, kalkınmanın politik ekonomisi, politik ekoloji, kırsal ve çevresel dönüşüm, ekosistem ve ekonomi arasındaki teknolojik ve toplumsal ilişkiler; iklim krizine karşı adil dönüşümün politik ekonomisi alanlarında özgün ve yaratıcı çalışmaları nedeniyle 2023 yılı "Gelecek Vadeden Bilim İnsanı Ödülü"nü sahibi oldu.



TÜBA Üyesi Prof. Dr. Yurdusev InterAcademy Partnership Kurul Üyesi Seçildi



TÜBA Asli Üyesi Prof. Dr. Ahmet Nuri Yurdusev InterAcademy Partnership (IAP) Seçim Kurulu Üyesi seçildi.

ODTÜ Öğretim Üyesi ve Asya Bilim Akademileri ve Toplulukları Birliği (The Association of Academies and Societies of Sciences in Asia-AASSA) Başkanı ve daha önce IAP Danışma Kurulu Üyesi de olan Prof. Yurdusev, IAP'nin bölgesel ağlar yönetim kurulu üyeleri arasında yerini aldı. Bölgesel temsili önemseyen IAP, bu doğrultuda 10 üyeden oluşan Yönetim Kurulunun 6'sını yönlendirme komitesi 4'ünü ise bölgesel ağ temsilcisi olarak konumlandırıyor.

TÜBA Üyesi Prof. Dr. Çelik Rektörlüğe Atandı

2018 yılından bu yana İstanbul Medeniyet Üniversitesi Rektörlüğü görevini sürdüren TÜBA Asli Üyesi Prof. Dr. Gülfettin Çelik, görevine yeniden atandı.



TÜBA Üyesi Prof. Dr. Belen, YÖK Üyesi Seçildi



TÜBA Asli Üyesi ve Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hayrunnisa Bolay Belen, Üniversitelerarası Kurul tarafından Yükseköğretim Kurulu (YÖK) üyesi seçildi.

Kortikal yayılan depresyon dalgalarının migren baş ağrısını nasıl tetiklediğinin anlaşılmasını sağlayarak bu alanda çığır açan Prof. Belen, ağrı mekanizmalarının aydınlatılmasına odaklanan çalışmalarına Gazi Üniversitesi'nde devam ediyor.

Prof. Dr. Arcaklıoğlu, YÖK Üyesi Seçildi

TÜBA Enerji Çalışma Grubu Üyesi ve Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın imzasını taşıyan atama kararı ile YÖK üyeliğine seçildi





Web of Science'da TÜBA Üyesi Prof. Dr. Erel Zirvesi

TÜBA Asli Üyesi Prof. Dr. Özcan Erel'in yerli tanı kitiyle yaptığı araştırmalara yapılan referanslar üyesi olduğu Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'ni (AYBÜ) Web of Science'da "referans gösterilenler" listesinin zirvesine çıkardı.

AYBÜ, Prof. Dr. Özcan Erel'in geliştirdiği ve vücuttaki "kimyasal stresi" ölçen yerli tanı kiti kullanılan çalışmalarla dünya tıp literatüründe en çok referans gösterilen üniversiteler sıralamasında zirveye çıktı. AYBÜ'yü Web of Science veri tabanında taranan dergilerde en çok bilimsel çalışma yapan üniversite unvanına kavuşturan Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi ve Ankara Şehir Hastanesi Tıbbi Biyokimya Laboratuvarı sorumlusu Prof. Dr. Erel, kan örneği ile vücudun oksidan ve antioksidan dengesini gösteren "tiyol" ve "disülfit"i ölçen bir kit geliştirerek 1,5 milyon dolar değerindeki 500 bini aşkın testi Türk araştırmacılara hibe etti.

Yayımladığı makalelere 14 binin üzerine atıf yapıldı

Sadece bu yıl Web of Science veri tabanındaki yayın sayısının 70'in üzerinde olduğunu, çalışmalarının ülke refahına katkı vermesi için üniversitenin teknokentinde inovasyon odaklı AR-GE şirketi kurduklarını anlatan Prof. Erel "Bugüne kadar uluslararası alanda 700'e yakın



makalem yayımlandı ve 14 binin üzerinde atıf aldım. Ayrıca, bu çalışmaların 11'i somut ürünlere çevrildi. 'Tiyol ve Disülfit Dengesi' adlı araştırma testimiz ile Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi ve ben Web Of Science veri tabanında liste başında yer aldık. Dünyada bu alanın öncüleriyiz. Ülkemiz araştırmacılarının bu alanda önde ve öncü olmalarına katkı sağlamak için bu testimizi isteyen araştırmacılara da ücretsiz destek verdik ve bu desteğimizi sürdürüyoruz. Türk bilim insanlarımız, verilen bu destekle 1000'in üzerinde ulusal ve uluslararası alanda prestijli dergilerde yayınlar çıkardı. Bu desteğimizle ülkemiz ve üniversitemiz dünyada üst sıralara taşındı." dedi.

TÜBA Genç Akademi Üyesi Prof. Dr. Candan AB Çalışma Grubu'na Seçildi



TÜBA-GEBİP Ödülü sahibi, Biyomalzeme ve Nanoteknoloji Araştırma Grubu | BioNanoTeam

Kurucusu ve İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Zeki Candan, Avrupa Birliği COST Action CA19118 Çalışma Grubu'na seçildi.

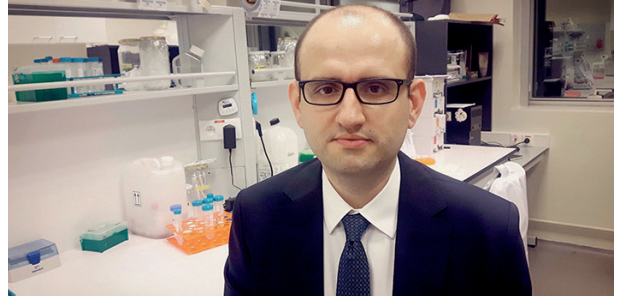
Prof. Candan, çalışma grubunun 35 farklı ülkeden çok sayıda bilim insanıyla bir araya gelme fırsatı sunduğunu söyledi ve "EsSENce (CA19118 - High-performance Carbon-based composites with Smart properties for Advanced Sensing Applications) isimli Avrupa Birliği COST Aksiyonu karbon esaslı nanomalzemelerle güçlendirilmiş ileri teknoloji kompozit malzemelere odaklanıyor. Avrupa ve uluslararası düzeyde bir inovatif bilimsel merkezin geliştirilmesini amaçlıyor." dedi.



TÜBA Genç Akademi Üyesi Doç. Dr. Küçük BMC Medicine'de

İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Can Küçük, BMC Medicine dergisine Editör Kurul Üyesi seçildi.

Journal Citation Reports (JCR) etki faktörü 11.8, Scopus CiteScore değeri 12.8 olan ve tıp alanındaki saygın dergileri arasında yer alan BMC Medicine BMC Medicine Springer Nature tarafından yayınlanmaktadır.



TÜBA-GEBİP Üyesi Prof. Dr. Yetilmezsoy ACAIE Dergisi Editör Kurulu'na Seçildi



TÜBA-GEBİP Üyesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kaan Yetilmezsoy, "Advances in Civil and Architectural Engineering (ACAIE)" dergisinin Editör Kurulu'na seçildi.

Dergiye Türkiye kaynaklı tek araştırmacı olarak seçildiği bilgisini veren Prof. Yetilmezsoy, Dünyaca ünlü veri tabanlarında indekslenen ACAIE'nin; Web of Science, CAB Abstracts, INSPEC, DOAJ, Applied Science & Technology Source, Hırcak indekslerini kapsadığını ve ayrıca Hırvatistan Bilim ve Eğitim Bakanlığı tarafından desteklendiğini söyledi.

TÜBA GEBİP Üyesi Prof. Dr. Körhasan'a "Humboldt Research Fellowship for Experienced Researchers" Ödülü

TÜBA GEBİP Üyesi ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nilüfer Didiş Körhasan, dünyanın en prestijli bilim destekleme kuruluşlarından biri olan Almanya Alexander von Humboldt Vakfı Deneyimli Araştırmacılar için Humboldt Araştırma Bursu'nu (Humboldt Research Fellowship for Experienced Researchers) kazandı.

Prof. Körhasan başarılı bilim insanları arasında uluslararası akademik iş birliğini teşvik eden ödül kapsamında dünyanın önde gelen üniversiteleri arasında yer alan Dresden Teknik Üniversitesi (Technische Universität Dresden) Fizik Bölümü'nde Kuantum Fiziği Öğretimi üzerine ortak bilimsel araştırmalar yürütecek.



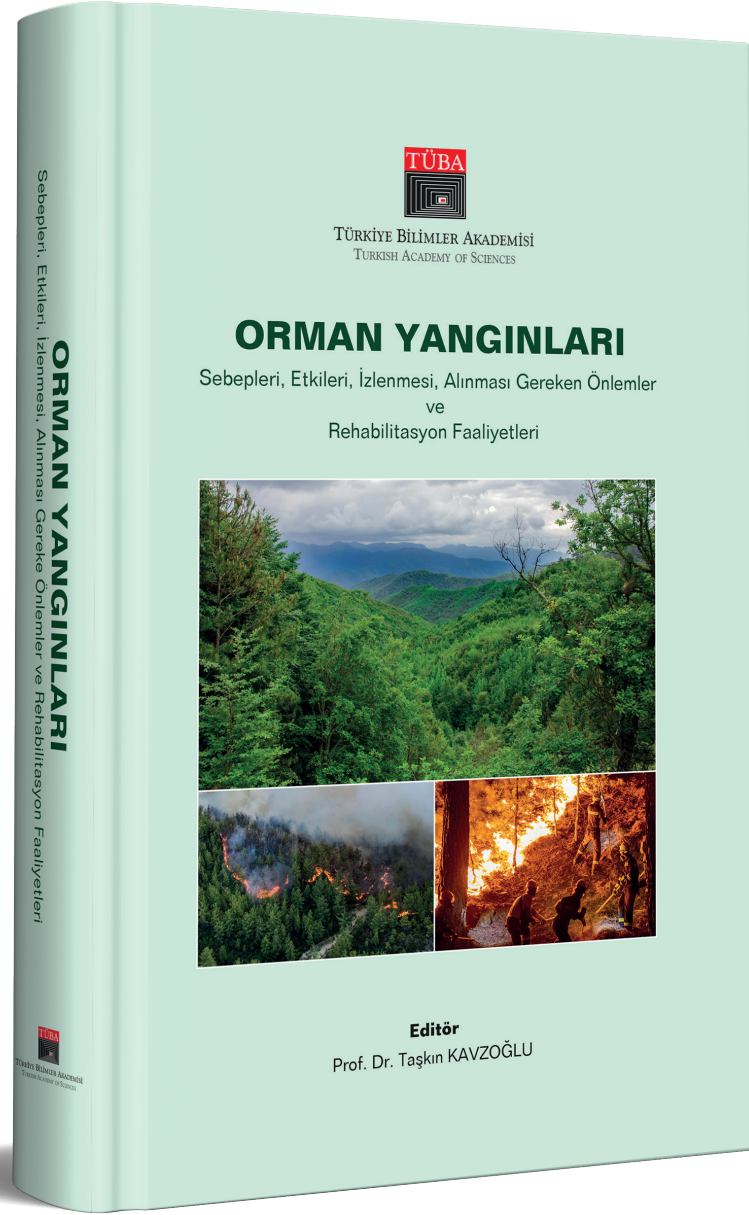


İSLAM'DA BİLİM ve TEKNİK

Prof. Dr. Fuat Sezgin'in uzun yıllar süren çalışmaları sonucu hazırladığı, ilk olarak "Wissenschaft und Technik im Islam" adıyla Almanca yayımlanan ve TÜBA tarafından Türkçeye tercüme edilen 'İslam'da Bilim ve Teknik'in 3. baskısı gerçekleştirildi.

İslâm bilginlerinin çalışmalarını ve bilim dünyasına katkılarını çeşitli örneklerle 'İslam'da Bilim ve Teknik'e Giriş', 'Astronomi', 'Coğrafya, Denizcilik, Saatler, Geometri, Optik', 'Tıp, Kimya, Mineraller ve Fosil Oluşumlar', 'Fizik ve Teknik, Mimari, Savaş Tekniği, Antik Objeler, Orienteleştirici Stilde Avrupa Camı ve Seramiği' başlıkları altında beş ciltte toplayan eser, aynı zamanda da dünya bilimler tarihinde İslam biliminin oynadığı rolü inceliyor. Batı dünyasını merkeze alan bilim tarihine eleştirel bir çözümlemeyle yaklaşan Prof. Dr. Fuat Sezgin'in eseri, İslâm ve Orta Çağ bilim tarihine farklı bir bakış açısını da yansıtıyor.

İslam'da Bilim ve Teknik için: <https://satis.tuba.gov.tr>



ORMAN YANGINLARI

Sebepleri, Etkileri, İzlenmesi, Alınması Gereken Önlemler ve Rehabilitasyon Faaliyetleri

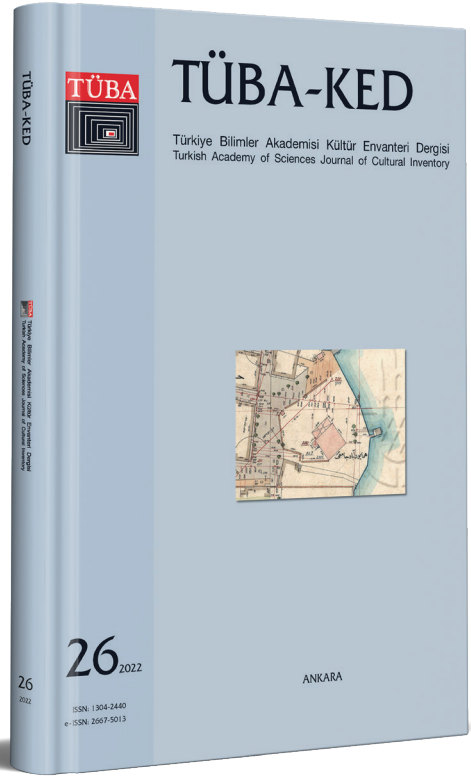
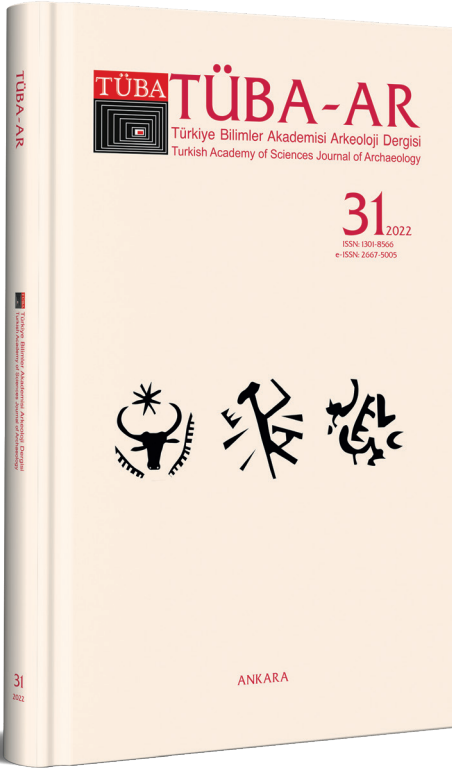
15 farklı kurumdan alanlarında uzman 37 araştırmacı katkı sunduğu, toplam 17 bölümden oluşan eser, orman yangınlarının geniş bir yelpazede birçok farklı boyutuyla disiplinler arası bakış açısıyla ele alıyor. Son yıllarda sayıları gittikçe artan büyük orman yangınlarının sebepleri, organizasyonu ve idaresinin ele alındığı ilk bölümden itibaren iklim değişikliğinin etkileri, uzaktan algılama ve bilgi teknolojilerinin kullanımı, 2021 yılında meydana gelen yangınların mekânsal analizleri, İstanbul adaları için yangın risk haritaları, yangın sonrası orman toprağında meydana gelen değişimler ve ağaçlandırma çalışmaları, yangınların yaban hayatına etkileri, orman yangınlarının turizm üzerindeki etkileri ve hukuksal boyutları ele alıyor.

"Orman Yangınları: Sebepleri, Etkileri, İzlenmesi, Alınması Gereken Önlemler ve Rehabilitasyon Faaliyetleri" için: <https://www.tuba.gov.tr>

YÜKSEKÖĞRETİM DERGİSİ

TÜBA-HER; Türkiye ve dünyada yükseköğretime ilişkin temel yapısal özelliklerin değerlendirildiği, uygulamalar açısından ülkeler arasındaki benzerlik ve farklılıkların irdelendiği, karşılaşılan temel sorunların incelendiği ve çözümlerine yönelik önerilerin ortaya konduğu bilimsel bir platform oluşturmayı amaçlıyor. Dergi böylelikle yükseköğretimde uygulanabilir, sürdürülebilir, yenilikçi (inovatif), girişimci ve stratejik yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlayarak akademik bir arşiv yaratmayı hedefliyor.

"TÜBA-HER" için: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yuksekogretim>



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ KÜLTÜR ENVANTERİ DERGİSİ 26. SAYI

TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ ARKEOLOJİ DERGİSİ 31. SAYI

Türkiye'nin arkeolojik ve tarihsel değerlerinin gün ışığına çıkarılması konusunda önemli bir işlevi yerine getiren TÜBA-AR'ın 31. sayısı okurlarıyla buluştu.

TÜBA-AR'ın tüm sayılarına ulaşmak için:
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubaar>

Satın almak için:
www.tuba.gov.tr

TÜBA-KED'in 26. sayısında somut kültürel mirastan somut olmayan kültürel mirasa, arkeolojik mirastan mimari ve kentsel mirasa, obje ve buluntu ölçeğinden kentsel ölçeğe kadar, Türkiye'nin farklı bölgelerinden, farklı nitelik ve ölçekteki kültürel mirasa ilişkin makaleler yer alıyor.

TÜBA-KED'in tüm sayılarına ulaşmak için:
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubaked>

Satın almak için:
www.tuba.gov.tr

TÜRK-İSLAM BİLİM KÜLTÜR MİRASI DİZİSİ

TÜBA tarafından yürütölen "Türk-İslam Bilim Kültür Mirası Projesi" kapsamında son olarak "Resâilü Ziyaeddin İbnü'l-Esîr, İbn Sînâ ve Fârâbî'nin Poetikaları, Evzahu'l-Mesâlik ilâ Ma'rifeti'l-Büldân ve'l-Memâlik, Nizâmü'l-Edviye ve Manzum Fütüvvetnâme" adlı eserler yayımlandı.



Türk İslam Bilim Kültür
Mirası Dizisi için:
<https://satis.tuba.gov.tr>

TÜRK-İSLAM BİLİM KÜLTÜR MİRASI DİZİSİ

TÜBA, "Türk-İslam Bilim Kültür Mirası Projesi" kapsamında "Aşçı Mektebi, Gelibolulu Mustafa Âlî Kavâ'idü'l-Mecâlis, eş-Şukûk alâ Batlamyus, Usûlü'l-Hikem fî Nizâmî'l-Ümem, Müze-i Askerî-i Osmanî Züvârına Mahsûs Rehber, Nizâ' -İ İlm ü Dîn: İslâm ve Ulûm, Tenzîlü'l-Efkâr fî Ta'dîlî'l-Esrâr ve Kevâkib-i Seb'a: Yedi Gezegen" adlı eserleri yayımladı.

