TMMOB
Elektrik Mühendisleri Odası
1954

ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ

elektrik, elektronik, kontrol ve biyomedikal mühendislerinin dergisidir

Sayı: 469| Kasım 2021
ISSN 0013-5402

FELAKETE DÖNÜŞEN ORMAN YANGINLARI

ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ
1954

KASIM 2021 - SAYI: 469

TMMOB
Elektrik Mühendisleri Odası Adına
SAHİBİ
Bülent Pala

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Ş. Can İncebıyık

YAYIN KURULU
Bülent Pala
Şaban Filiz
Ş. Can İncebıyık
Çiğdem Gündoğan Türker
Olgun Sakarya
Mehmet Özdağ
Seyfettin Atar
Ahmet Aldanoğlu
Ali Ekber Özdemir
Ali Öter
Asuman Gülay Yıldırım
Aykut Kadir Kozandağı
Burak Özgen
Çiğdem Işıkyürek
Emrullah Ay
Ender Kelleci
Engin Çetin
Eren İpek
Fırat Güler
Hacer Öztura
İsmail Hakkı Çavdar
Kardelen Kamişli
Mehmet Demir
Mehmet Kara
Mehmet Mak
Murat Erki
Mustafa Öztürk
Mustafa Uzel
Orhan Tunçöz
Seyit Ali Gürsoy
Suat Yılmaz
Süleyman Balkan
Zeynep Hasırcı Tuğcu

YAYINA HAZIRLAYANLAR
Bahar Tanrısever
Necla Dulkadiroğlu

YÖNETİM YERİ
Elektrik Mühendisleri Odası
Ihlamur Sokak No: 10 Kızılay-Ankara
Tel: +90 (312) 425 32 72 (PBX) • Faks: +90 (312) 417 38 18
e-posta: emo.yayin@emo.org.tr
http://www.emo.org.tr

Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın
İki ayda bir yayımlanır

BASIM TARİHİ ve SAATİ
24 Kasım 2021-09:00

BASIM ADEDİ
1.000

SAYFA DÜZENİ ve KAPAK TASARIMI
PLFR
Planlama Yayıncılık Reklamcılık
Turizm İnşaat Tic. Ltd. Şti.
Yüksel Cad. No: 35/12 Yenişehir-Ankara
Tel: +90 (312) 432 01 83-93 • Faks:+90 (312) 432 54 22
e-posta: plarplanlama@gmail.com

BASKI
Boyut Tanıtım Matbaa Basım Yay. San. ve Tic. Ltd. Şti.
İvedik Organize San. 1354. Cad. No: 138/18
Yenimahalle Ankara
Tel: 0.312.385 72 12
info@boyutmatbaa.com
Sertifika No: 49840

Dergide yer alan yazılar EMO'dan izinsiz yayınlanamaz ve alıntı yapılamaz. Yayınlanan yazılardaki görüşler, yazarın sorumluluğundadır.

EMO üyelerine parasız dağıtılır.

İÇİNDEKİLER

EMO'dan 1
Bülent Pala

EMO'dan HABERLER 3

YAŞANMIŞ UFUK'LU YILLAR 10
Şaban Filiz

EDİTÖRDEN
ORMAN YANGINLARININ ERKEN ALGILANMASI İÇİN KABLOSUZ ALGILAYICI DÜĞÜM TEKNOLOJİSİ..... 13
Ali Ekber Özdemir

TÜRKİYE'DE ORMANSIZLAŞMANIN BOYUTLARI 16
Erdoğan Atmiş

ELEKTRİĞİN TETİKLEDİĞİ ORMAN YANGINLARI 22
Aydın Keçeci-Seyfettin Yumrukaya

KONTENJANLAR BOŞ KALDI, BÖLÜMLER KAPANDI 27
Bahar Tanrısever

YAPAY ZEKÂ, KAVRAMLAR, YÖNTEMLER VE UYGULAMALAR 32
Ali Ekber Özdemir

154 kV TRANSFORMATÖR MERKEZİ TOPRAKLAMA AĞI HESABI..... 39
Ali Çelik

AV. GÜNEY DİNÇ'İN ARDINDAN 44
Mustafa Serdar Çınarlı

KOMİSYONLARDAN KISA KISA..... 46

ELEKTRİK İSTATİSTİKLERİ..... 50

KİTAP TANITIMI 51
Necla Dulkadiroğlu

FENNİKARİKATÜRLER..... 56
Tayfun Akgül

EMO'dan...

Bülent Pala
EMO 47. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı

Yönetime geldiğimiz günden bu yana ülkemiz gerek Koronavirüs salgının yarattığı ağır koşullar, gerekse uzun zamandır devam eden ekonomik krizin baskısı altında bulunmaktadır. Salgının olumsuz etkileri ekonomik krizin daha da şiddetlenmesine yol açmış ve toplumsal eşitsizlikler derinleşmiştir. Orantısız biçimde etkilenen geniş halk kesimleri geçim kaynaklarını kaybedip tamamen savunmasız kalırken, ayrıcalıklı sınıflar krizi fırsata çevirme peşine düşmüştür.

19 yıldır tek başına iktidarda bulunan AKP, bunalımdan çıkış olanağı sağlayacak bir politika ortaya koymamaktadır. Ağırlaşan koşullara rağmen göz boyamaya yönelik kararlarla gün geçirilmeye çalışılmakta, kamu idaresi "ben yaptım oldu" mantığıyla yürütülmekte, yandaş çevreler ve sermaye kesimlerinin çıkarları doğrultusunda hareket edilmektedir. Yalanlarla örülen sis perdesi arkasında gerçekler halktan gizlenmekte; Cumhuriyetin bütün kurumları, değerleri ve kazanımlarını yok etmek üzerine kurulan düzen kusursuz biçimde işletilmektedir.

Bugün işsizlik en önemli toplumsal sorun haline gelmiş, en temel ihtiyaçlarını bile karşılayamayan yurttaşlar mecburen tüketici kredilerine yönelmiş ve hane halklarının borç yükü artmıştır. Yabancı para birimleri karşısında eriyen Türk lirası, tarihin en düşük değerlerine gerilemiştir. Elektrikten doğalgaza, gıdadan ulaşıma her alanda yapılan yüksek zamlar ve yüzde 20 dolaylarındaki enflasyon halkın belini bükmektedir. Son olarak büyük sanayi ve ticari kuruluşlar için yüzde 48, elektrik üretiminde kullanılan doğalgaz için de yüzde 46.8 oranında uygulanan zamlar, tüm ürün ve hizmetlerin fiyatlarında artışa neden olacak yani "dolaylı zam" şeklinde vatandaşlara yansıyacaktır. Konut faturalarına doğrudan zam yapılmasa da önümüzdeki kış aylarında vatandaşların tüm harcama kalemlerinin artacağı şüphesizdir.

Enerji alanında yaşanan kriz, üretimi teşvik etmeyen yanlış politika ve kararlarla zaten kırılgan hale gelmiş olan ekonominin daha da sıkışmasına neden olmaktadır. Mevcut sıcak para girişine dayalı popülist politikalar sadece günü kurtarmaktadır. Gelinen noktada Türkiye, yabancı yatırımcıyı çekebilmesi için gereken ekonomik ve siyasi güven ortamını yitirmiştir.

Değerli Meslektaşlarım,

Kamu varlıkları özelleştirmelerle haraç mezat elden çıkartılmıştır. Elektrik üretim ve dağıtımındaki özelleştirmelerin ardından sıra iletime gelmiş ve Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) de özelleştirme kapsamına alınmıştır. Oysa bugüne kadar "işletme verimliliği ve kalite artışı, maliyet ve kayıp-kaçakların düşürülmesi, arz güvenliğinin sağlanması" iddiasıyla yapılan özelleştirmeler tam bir fiyaskoyla sonuçlanmıştır. Son 20 yılda özelleştirilen elektrik üretim ve dağıtım sektörü bugün borç batağı içindedir. Şirketlerin kredi borçlarını ödeyemeyecek duruma gelmesi nedeniyle enerji fiyatlarına zam üstüne zam yapılmakta, artışlar tüketicinin sırtındaki yükü her geçen gün daha da ağırlaştırmaktadır.

Özelleştirmeler enerji alanında vaat edilenlerin tersine pahalı, kalitesiz ve büyük kesintilerin olduğu karanlık bir tablo yaratmıştır. Sektörün içinde bulunduğu koşullar elektrik enerjisinin ucuzlamasını imkansız kılmaktadır. Tüm bu gerçekler ortadayken TEİAŞ'ın da özelleştirilmeye çalışılması, nasıl sonuçlanacağı bilindiği halde, bu alandaki rantın da yandaş çevrelere peşkeş çekilmek istendiğini göstermektedir.

Ülke çıkarları, güvenlik ve geleceğimiz açısından çok önemli ve kritik bir kurum olan TEİAŞ sadece iletimden değil, şebeke verimliliğinden, planlamasından, projeksiyonlardan, ikili anlaşmalardan, sisteme dair her türlü altyapı ve ikincil mevzuattan sorumludur. TEİAŞ'ın özelleştirilmesi demek, elektrik sisteminin kalbinin ve aklının da özelleştirilmesi demektir. Dolayısıyla TEİAŞ'ın özelleştirilmesi kararından derhal vazgeçilmeli, enerji alanındaki tüm özelleştirmeler de iptal edilerek, yeniden kamulaştırma hareketi başlatılmalıdır. Elektrik enerjisi üretim, iletim ve dağıtım süreçleri kamusal planlama anlayışı ile bütünlüklü bir yapıya kavuşturulmalı, üretimde yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına öncelik veren kamu yararı esaslı yeni bir enerji politikası yaşama geçirilmelidir.

TEİAŞ'ın özelleştirilmesine karşı sonuna kadar mücadele etme kararlılığında olan Elektrik Mühendisleri Odası (EMO), söz konusu özelleştirme kararının iptali ve yürütmesinin durdurulması için dava açmıştır.

Değerli Üyelerimiz,

EMO Genel Merkezi ve şubelerinin her 2 yılda bir sonbahar aylarında gerçekleştirdiği kongre ve sempozyum takvimini, salgın koşullarına rağmen bu yıl da yaşama geçirmek için büyük çaba harcıyoruz. Bu kapsamda, Aralık 2020'de "11. Ulusal Elektrik-Elektronik ve Biyomedikal Mühendisliği Konferansı (ELECO-Bursa)"; Haziran 2021'de "İzmir Bölgesi Enerji Forumu (İzmir)"; Temmuz 2021'de "İlk Bildiriler Konferansı-(Ankara)" ve Eylül 2021'de "1. Elektrik-Elektronik Mühendisliğinde Güncel Gelişmeler Sempozyumu (Trabzon)" çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. "Uluslararası Katılımlı Yangın ve Deprem Sempozyumu ve Sergisi" ise 30 Eylül-1 Ekim tarihlerinde İzmir'de yüz yüze yapılmıştır.

Önümüzdeki dönemde, İstanbul'da 12-13 Kasım'da Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Günleri (EMANET'2021-İstanbul), İzmir'de 18-20 Kasım'da X. Asansör Sempozyumu ve Bursa'da 25-27 Kasım'da 13. Uluslararası ELECO (Bursa) çevrimiçi düzenlenecektir. Gaziantep'te 4-5 Aralık'ta "Güneydoğu Enerji Forumu'2021" yapılması planlanmaktadır. TMMOB adına EMO tarafından hazırlıkları sürdürülen "TMMOB 13. Enerji Sempozyumu" da, "Enerji Yaşam ve Demokratikleşme" ana başlığı altında 9-11 Aralık 2021 tarihlerinde Ankara'da gerçekleştirilecektir.

Değerli Meslektaşlarım,

Elektrik Mühendisliği Dergimizin bu sayısında geçtiğimiz aylarda yaşanan orman yangınlarıyla da bağlantılı olarak ormanların korunması, yangınlara karşı mücadele, erken uyarı sistemleri, felaketin nedenleri ve sonuçlarını dosya konusu olarak işliyoruz. Ayrıca EMO'nun çalışmaları, basın açıklamaları, teknik konular ve mesleki alanlarımızdaki yükseköğretimin durumuna yönelik saptamaları içeren yazıları da dergimizde bulabilirsiniz.

Dergimizin hazırlıklarında emeği geçen, katkı veren herkese teşekkür ederim.

Saygılarımla

EMO'dan HABERLER

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI BASIN AÇIKLAMASI
TAM AÇILIMA ZAMLI BAŞLANGIÇ

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nun (EPDK) Resmi Gazete'de bugün yayımlanan tarife tablolarına göre, 1 Temmuz 2021 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere vergi ve fonlar dahil elektrik fiyatları yüzde 15 oranında zamlanmıştır.

Elektrik Mühendisleri Odası'nın (EMO) tarifeler üzerinden yaptığı incelemeye göre; enerji bedeli ve perakende hizmet bedelini kapsayan perakende enerji bedelleri Ocak 2021'e göre tek terimli alçak gerilim aboneleri için yüzde 17 ile 27 arasında değişen oranlarda artırılmıştır. Perakende enerji bedeli konutlarda yüzde 19.3, ticarethanelerde yüzde 17.9, sanayide yüzde 17.5, şehit aileleri ve muharip malul gaziler tarifesinde yüzde 23.1, tarımsal sulamada yüzde 17.6, aydınlatmada yüzde 18 zamlanmıştır. Genel aydınlatma bedelindeki zam oranı ise yüzde 27.3 olmuştur.

Kayıp ve kaçak, iletim hizmeti ve dağıtım hizmeti bedellerini içeren dağıtım kaleminde ise tüm abone gruplarında yüzde 7.6 oranında artış yapılmıştır.

Zamla birlikte faturalara yansıtılan elektrik fiyatları kilovatsaat (kWh) başına; ticarethanelerde 97.74, aydınlatmada 90.65, tarımsal sulamada 86.02, sanayide 84.87, konutlarda 73.93, şehit aileleri ve muharip malul gazilerde 35.43 kuruşa çıkarken; genel aydınlatma bedeli 68.96 kuruş olarak belirlenmiştir.

Bir evdeki asgari tüketim üzerinden 4 kişilik bir ailenin 230 kilovatsaat (kWh) elektrik harcadığı dikkate alındığında, konutların fon ve vergi kesintileri dahil aylık elektrik faturasının 28 TL artışla 183 TL'den 211 TL'ye çıkacağı hesaplanmıştır.

Ekim 2020'de yapılan yüzde 5.75 ve Ocak 2021'deki yüzde 6.2'lik artışın ardından son yapılan yüzde 15'lik zamla birlikte, elektrik fiyatlarındaki yıllık artış oranı yüzde 29'a ulaşmıştır.

Türkiye'nin enerji üretiminde ithal kaynaklara bağımlılığı ve Türk Lirası'nda son dönemde yaşanan değer kaybının yanı sıra, yenilenebilir enerji, kömür ve doğalgaz santralları için verilen alım garantileri zamların bir kısır döngü şeklinde devam edeceğine işaret etmektedir. Elektrik fiyatlarındaki zam hemen hemen tüm ürünlerin fiyatlarının da artmasına neden olacak, ekonomik kriz ve salgın koşullarında zaten zor durumda olan geniş halk kesimlerinin sıkıntıları daha da artacaktır.

Elektrik fiyatlarındaki can yakıcı artışları durdurmak için acil olarak harekete geçilmelidir. Öncelikle özelleştirme ve kar esaslı piyasa politikaları terk edilerek, ülkemiz kaynaklarının kamu yararı temelinde en iyi şekilde değerlendirileceği ve farklı elektrik üretim kaynaklarının birbirlerinin maliyetlerini sübvanse edeceği yeni bir sistemin oluşturulması gerekmektedir. Bunun için de kamu yararını esas alan siyasi ve ticari müdahalelerden uzak kamusal bir yapının kurulması zorunludur.

Konutlar İçin Asgari Tüketim Üzerinden Aylık Elektrik Faturası-TL

	Aylık Tüketim (kWh)	01.01.2021		01.07.2021		Ocak-Temmuz Artış (%)	Yıllık Artış (%)
		Birim Fiyat	230 kWh'lik Asgari Tüketim Üzerinden Fatura-TL	Birim Fiyat	230 kWh'lik Asgari Tüketim Üzerinden Fatura-TL		
Perakende Enerji Bedeli (Çıplak Enerji Bedeli+ Perakende Hizmet Bedeli)	230	0,397629	91,5	0,474253	109,08	19,3	30,8
Dağıtım Bedeli (İletim+ Dağıtım + Kayıp ve Kaçak Bedeli)	230	0,246441	56,7	0,26512	60,98	7,6	26,1
Fon ve vergiler hariç fiyat		0,644070	148,1	0,739373	170,06	14,8	29,1
Enerji Fonu (%)	0,7		0,6		0,76		
TRT Payı (%)	2		1,8		2,18		
Belediye Tük. Ver. (%)	5		4,6		5,45		
KDV Öncesi Toplam			155,2		178,45		
KDV (%)	18		27,9		32,12		
Genel Toplam TL			183,1		210,58	15,0	29,1

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
47. DÖNEM YÖNETİM KURULU
1 TEMMUZ 2021

TMMOB HEYETİ BOZKURT VE AYANCIK'TA

TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz ve beraberindeki heyet, Türkiye tarihinin en büyük sel felaketlerinden birinin yaşandığı Kastamonu'nun Bozkurt İlçesi ve Sinop Ayancık'ta inceleme ve ziyaretlerde bulundu. TMMOB heyetinde Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Yönetim Kurulu Üyesi Mehmet Özdağ, EMO Denetleme Kurulu Başkanı Suat Yılmaz ve EMO Samsun Şube Yönetim Kurulu Başkanı Tarık Tarhan da yer aldı.

TMMOB Yönetim Kurulu üyeleri, Oda başkanları ve bölge illerdeki İKK bileşenlerinden oluşan heyet tarafından 26 Ağustos 2021 tarihinde gerçekleştirilen ziyarette, sel bölgesinde, taşkın yatağında ve yıkılan yapılarda teknik incelemeler yapıldı.

İncelemelerin ardından TMMOB heyeti tarafından Bozkurt Belediye Başkanı Muammer Yanık ziyaret edildi. Ziyarette 10-11 Ağustos 2021 tarihindeki yoğun yağışların ardından yaşanan sel sonrasında ilçenin durumu ve ihtiyaçları ele alındı. TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Koramaz, bölge halkıyla dayanışma duygularını ileterek, ilçenin ihtiyaçlarının karşılanması için bölgenin yeniden yapılandırılması konusunda TMMOB olarak her türlü yardıma hazır olduğunu ifade etti. Heyet tarafından yapılan incelemelerin de en kısa zamanda raporlaştırılarak kamuoyu ve yetkililerle paylaşılacağı belirtildi.

Bozkurt Belediye Başkanı Muammer Yanık, bölgede yaşanan felaketin boyutlarına ve yardım faaliyetlerine ilişkin bilgiler vererek, dayanışma ve destekleri için TMMOB heyetine şükranlarını iletti.

Bozkurt'taki incelemelerin ardından TMMOB Heyeti Sinop Ayancık'a giderek burada da inceleme yaptı. Heyet, Sinop Ayancık Belediye Başkanı Hayrettin Kaya ile toplantı yaparak, görüş alışverişinde bulundu.

EMO YÖNETİM KURULU ANTALYA'DA YANAN ALANLARDA İNCELEMELER YAPTI

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) 47. Dönem Yönetim Kurulu, 16 Ağustos 2021 tarihinde Antalya'ya giderek, yangınlardan olumsuz etkilenen bölgelerde incelemeler yaptı.

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Heyeti ilk olarak Antalya Büyükşehir Belediyesi Manavgat Afet Yönetim Merkezi'ni ziyaret etti. Burada Antalya Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreter Yardımcısı Durmuş Ali Arslan ve Sosyal Hizmetler Dairesi Başkanı Güven Ulutekin tarafından EMO heyetine yangınlar esnasında ve sonrasında bölgede yürütülen çalışmalar hakkında bilgi verildi. EMO ve TMMOB örgütlülüğüne desteklerinden dolayı teşekkür edildi.

Daha sonra heyet yangında zarar gören mahallelerden Kalemler Mahallesi'nde incelemelerde bulundu ve yangından zarar gören vatandaşlarla bir araya gelerek geçmiş olsun dileklerini iletti.

İnceleme çalışmaları ve toplantılara, EMO Yönetim Kurulu Başkanı Bülent Pala, Başkan Yardımcısı Şaban Filiz, Yazman Can İncebıyık, Sayman Çiğdem Gündoğan Türker, Yönetim Kurulu üyeleri Olgun Sakarya, Mehmet Özdağ, Seyfettin Atar; Antalya Şube Yönetim Kurulu Başkanı Şaban Tat ve Antalya Şube Denetçisi Seyit Çağrı Yıldırım katıldı.

İŞGÜM EĞİTİM MODÜLÜ HAZIRLAMA ÇALIŞTAYI

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Yönetim Kurulu Saymanı Çiğdem Gündoğan Türker, Yönetim Kurulu Üyesi Mehmet Özdağ, EMO İSGÜM Çalışma Grubu'ndan Serdar Paker ve Emre Metin, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı tarafından 14 Eylül 2021 tarihinde gerçekleştirilen İş Ekipmanlarının Periyodik Kontrollerini Yapacak Kişilere Yönelik İleri Eğitim Modülü Hazırlama Çalıştayı'na katılım sağladılar. EMO heyeti çalıştayda, Odamızın konuyla ilgili görüşlerini dile getirdi.

YANGIN VE DEPREM SEMPOZYUMU VE SERGİSİ

Makina Mühendisleri Odası (MMO) İzmir Şubesi, İzmir Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığı, Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) İzmir Şubesi, İnşaat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, Jeoloji Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, Mimarlar Odası İzmir Şubesi, Şehir Plancıları Odası İzmir Şubesi ve Kimya Mühendisleri Odası Ege Bölge Şubesi'nce 30 Eylül- 1 Ekim 2021 tarihleri arasında İzmir'de Uluslararası Katılımlı Yangın ve Deprem Sempozyumu ve Sergisi düzenlendi.

Daha önce 2018 ve 2019 yıllarında "Yangın Semineri" adı altında iki kez yapılan etkinlik kapsamına bu yıl deprem konusu da alındı. Uluslararası katılımla yapılan sempozyum, 30 Eylül 2021 tarihinde Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde açılış konuşmalarıyla başladı. Etkinlik kapsamında, arama kurtarma, yangın söndürme ekipmanlarının tanıtıldığı sergi de açıldı. Sempozyumda "yangın" ana başlığı altında 29, "deprem" ana başlığı altında 14 bildiri sunuldu ve 1 panel gerçekleştirildi.

Etkinliğe Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) 47. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı Bülent Pala, Başkan Yardımcısı Şaban Filiz ve EMO Yönetim Kurulu Üyesi Mehmet Özdağ da katılım sağladı. Sempozyum katılımcılarıyla bir araya gelen ve EMO İzmir Şubesi tarafından açılan standı ziyaret eden Pala, Filiz ve Özdağ'a EMO İzmir Şube Yönetim Kurulu Başkanı Şebnem Seçkin Uğurlu, Şube Yönetim Kurulu Üyeleri Gülefer Mete ve Muhammet Demir ile EMO İzmir Şube Müdürü Barış Aydın eşlik etti.

Yüzyüze yapılan sempozyum ve sergi süresince katılımcıların sağlığını korumak amacıyla salgın önlemleri uygulandı.

1. ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNDE GÜNCEL GELİŞMELER SEMPOZYUMU YAPILDI

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Trabzon Şubesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) ve Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi'nin ortaklaşa düzenlediği "1. Elektrik-Elektronik Mühendisliğinde Güncel Gelişmeler Sempozyumu", 24-25 Eylül 2021 tarihlerinde çevrimiçi gerçekleştirildi.

Etkinlik, EMO Trabzon Şubesi Yönetim Kurulu Yazmanı ve Sempozyum Koordinatörü Zeynep Hasırcı Tuğcu tarafından açıldı. Sempozyum Sekreteri Zeynep Sena Meydan da oturumlar ve konuşmacılar hakkında kısa bilgi verdi.

Daha sonra söz alan EMO Trabzon Şube Yönetim Kurulu Başkanı ve Sempozyum Düzenleme Kurulu Başkanı Prof. Dr. İsmail Hakkı Çavdar, etkinliği yüz yüze yapmak istediklerini ancak Koronavirüs salgını nedeniyle çevrimiçi düzenlemek zorunda kaldıklarını aktardı.

EMO Yönetim Kurulu Başkanı Bülent Pala, dünyada bilim, teknoloji ve mühendislik alanında çok hızlı bir değişim ve gelişim süreci yaşandığına dikkat çekti. Ülkeler arasında teknolojik yarış olduğunu, eğitim ve altyapıya önemli bütçeler ayrıldığını belirten Pala, Türkiye'de ise üniversitelere yönelik politik kararlar alınması ve araştırmalara yeterli kaynak sağlanmaması nedeniyle bilimsel gelişmelerin önüne set çekildiğini kaydetti.

KTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı İsmail Hakkı Altaş, enerji kaynaklarındaki çeşitliliğin hızla arttığını, dağıtım şebekelerinin yapısının değiştiğini; her yeniliğin ise beraberinde yeni sorunlar getirdiğini ve bunları çözme görevinin mühendislere düştüğünü vurguladı.

Recep Tayip Erdoğan Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı Murat Tören de, etkinliğin gelecek yıllarda da ulusal ve uluslararası düzeyde etkilerini artırarak devam etmesini diledi.

2 gün süren sempozyumda 5 oturumda toplam 16 bildiri aktarıldı, ayrıca 4 davetli konuşmacı sunum yaptı.

HASAN BALIKÇI'YI ANIYORUZ

Kaçak elektrik kullanımına karşı mücadele ederken hain bir saldırıda katledilen üyemiz Hasan Balıkçı'yı aramızdan ayrılışının 19. yıldönümünde saygıyla anıyoruz. Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) olarak Balıkçı'nın anısını yaşatmaya ve O'nun haksızlıklara, yolsuzluklara ve karanlık ilişkilere karşı verdiği mücadeleyi sürdürmeye kararlıyız.

Hasan Balıkçı, 1961 yılında Adana'da doğdu. Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümü'nden 1987 yılında mezun oldu. 1993-1996 yılları arasında Enerji Yapı-Yol Sen Adana Şube Yönetim Kurulu Başkanlığı yaptı. Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Adana Şubesi Yönetim Kurulu'nda 1998-2002 yılları arasında görev aldı. 1998-2000 yılları arasında Adana TMMOB İl Koordinasyon Kurulu (İKK) Sekreteri oldu.

Dürüst, adil ve onurlu kişiliği ile örnek bir meslektaşımız olan Hasan Balıkçı'nın aldığı tehditlere rağmen mesleki sorumluluklarını cesurca yerine getirmesi, ülke kaynaklarının toplumsal kullanımındaki adaletsizliklere karşı ödünsüz tavrı, ne yazık ki çarpık enerji politikalarından beslenen çıkar çevrelerinin hedefi haline gelmesine yol açtı. Kaçak elektrik kullandıkları tespit edilen imalathane sahiplerinin talepleri doğrultusunda Adana TEDAŞ'tan, Şanlıurfa'ya sürgüne gönderilen Balıkçı, aynı imalathane sahiplerinin azmettirdiği kiralık katiller tarafından 18 Ekim 2002 tarihinde katledildi.

Uluslararası Saydamlık Örgütü, Hasan Balıkçı'yı 2004 yılında Dürüstlük Ödülü ile onurlandırdı.

Meslektaşımızın katillerinin ve azmettiricilerin hak ettikleri cezayı almaları için yıllarca mücadele eden EMO; 2012 yılından beri 2 yılda bir Hasan Balıkçı Onur Ödülü vermektedir. İlk ödül Prof. Dr. Onur Hamzaoğlu'na, ikinci ödül gazeteci İsmail Saymaz'a, üçüncüsü Can Dündar ve Erdem Gül'e, dördüncüsü Doç. Dr. Melda Yaman ve Doç. Dr. Özgür Öztürk'e, beşinci ödül de Çiğdem Toker'e sunulmuştur.

Hasan Balıkçı'yı saygıyla anıyor ve O'nun mücadelesinin EMO'nun yolunu aydınlattığını bir kez daha vurguluyoruz.

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
47. DÖNEM YÖNETİM KURULU
18 Ekim 2021

ÇARŞAMBA OVASI'NDA BİYOKÜTLE SUİSTİMALİNE YARGI FRENİ

Samsun Çarşamba Eğercili Mahallesi'nde yapılması planlanan, termik Çarşamba Biyokütle Enerji Santralı (Çarşamba BES) Projesi (27MWe/96, 12MWt) için Samsun Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nce 19 Temmuz 2019 tarihinde Çevresel Etki Değerlendirmesi'ne (ÇED) gerek olmadığına karar verilmişti. Bölge halkı tarafından Samsun Valiliği aleyhine söz konusu kararın iptali için açılan davaya Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) ve Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO) da davacılar yanında müdahil olmuştu.

Dava dilekçesinde söz konusu kararın hukuka aykırı olduğu, sürecin kamuoyunun bilgisi dışında yürütüldüğü belirtilirken, biyokütle enerji santrallarının kömür ile çalışan termik santrallardan yüzde 150 daha fazla azot oksit, yüzde 600 daha fazla uçucu organik bileşenler, yüzde 190 daha fazla partikül madde ve yüzde 125 daha fazla karbonmonoksit yaydığına dikkat çekilmişti. Ayrıca, santralın üretime geçmesiyle günde 1500 ton su kullanılacağı, ovada tarım yapılamayacağı, hava kirliliğinin artacağı, halk sağlığının bozulacağı ve su kaynaklarının kirleneceği vurgulanmıştı.

Samsun 3. İdare Mahkemesi ilk olarak 18 Mart 2020 tarihinde işlemin iptaline karar vermiş ancak Danıştay 6. Dairesi'nin 1 Temmuz 2020 tarihinde bu kararı bozması üzerine, yargılamaya Samsun 3. İdare Mahkemesi'nde devam edilmişti. Mahkeme, söz konusu projenin çevre üzerindeki muhtemel olumsuz etkilerinin, alınacak önlemler sonucu ilgili mevzuat ve bilimsel esaslara göre kabul edilebilir düzeylerde olup olmadığının belirlenmesi amacıyla 18 Aralık 2020 tarihinde bilirkişi incelemeli keşif yaptırmıştı.

EMO'nun dava dosyasına sunduğu dilekçede ise elektrik üretiminde en yüksek tepe ihtiyaç gücünün yüzde 90'ı kadar yedek güç olduğu ve bölgede benzeri üretim yöntemiyle çalışan 14 tesis bulunduğuna dikkat çekilerek, tarımsal sulamada kullanılan su rezervlerinin her geçen yıl daha da derinlere ineceği ve dolayısıyla tarımsal elektrik tüketiminin aşırı artacağı belirtilmişti. Çarşamba BES'in Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında olması nedeniyle 2030 yılına kadar kilovatsaati 14.6 USD-Cent üzerinden kamuya elektrik satma hakkı olduğu belirtilerek, projede kamu yararı olmadığı vurgulanmıştı.

Farklı uzmanlık alanlarından 7 kişinin yer aldığı bilirkişi heyeti tarafından hazırlanan 9 Şubat 2021 tarihli bilirkişi raporu ve 29 Temmuz 2021 tarihli ek bilirkişi raporunu birlikte değerlendiren Samsun 3. İdare Mahkemesi, 21 Eylül 2021 tarihinde Samsun Valiliği'nin "ÇED gerekli değildir" işlemini tekrar iptal etmiştir.

Mahkeme kararında, santral faaliyetlerinin çevredeki insan, hayvan ve doğal bitki örtüsü, su kaynakları ile yerleşim yerleri üzerindeki olası etkileri göz önünde bulundurulduğunda proje tanıtım dosyasının, usul ve teknik yönlerden yeterli olmadığı, ihtiyaç duyulacak suyun temini için açılacak sondaj kuyusu ya da kuyularının çevrede yaşayan köy/mahalle halkının içme, kullanma ve tarım arazileri için gerekli su kaynakları üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin ne tür önlemler alınmak suretiyle giderileceğinin ortaya konulmadığı da kaydedilmiştir.

Samsun 3. İdare Mahkemesi'nin kararı, bölgenin tarım toprakları, su kaynakları ve doğal dokusunun korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Mahkeme kararının gereği yerine getirilerek, Çarşamba Biyokütle Enerji Santralı Projesi'ne yönelik tüm işlemler derhal durdurulmalıdır.

Ayrıca Çarşamba BES gibi hukuka aykırılığının yanı sıra doğal doku ve canlı yaşamı için tehlikeleri açıkça belirtilen santralların Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) tarafından YEKDEM kapsamından derhal çıkartılmaları, 2022 YEKDEM listesine eklenecek üretim santrallarında da hukuka uygunluk kriterlerinin mutlaka aranması gerekmektedir.

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
47. DÖNEM YÖNETİM KURULU
30 Eylül 2021

EMO TEİAŞ'IN ÖZELLEŞTİRİLMESİ KARARINI YARGIYA TAŞIDI

Elektrik Mühendisleri Odası, Resmi Gazete'de 3 Temmuz 2021 tarihinde yayımlanan, Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi'nin (TEİAŞ) özelleştirilmesine ilişkin Cumhurbaşkanı kararının hukuka, kamu yararına ve hizmet gereklerine aykırı olduğu gerekçesiyle yürütmesinin durdurulması ve iptali istemiyle dava açtı.

Dava dilekçesinde öncelikle Anayasa'nın 48. ve 167. maddeleri gereğince devletin; elektrik enerjisinin kaliteli, sürekli, kesintisiz, düşük maliyetli şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması ve bu sayede istikrarlı bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması amacıyla gerekli tedbirleri almakla yükümlü olduğu vurgulandı.

TEİAŞ'ın, Türkiye'nin doğu-batı ekseninde 1500 km, kuzey-güney ekseninde 650 km mesafedeki elektrik sisteminin ana omurgasını oluşturan, 2020 yılı itibarıyla 71 bin km uzunluğundaki yüksek ve çok yüksek gerilimli enerji iletim hatları, ülkenin dört bir yanına dağılmış olan 753 adet indirici trafo merkezi ve 1975 adet güç trafosu ile yerleşim bölgelerinin enerji ihtiyacını karşılayan bir kamu kuruluşu olduğu anımsatıldı. Elektrik enerjisinde arz güvenliğinin kurumsal teminatı ve ekonominin can damarı olan TEİAŞ'ın özelleştirilmesi halinde yabancı sermaye şirketlerinin eline geçebileceği uyarısı yapılan dilekçede, "Bu durum elektrik enerjisinde her an için arz güvenliği tehdidini yaratacak, ekonomimiz açısından da ciddi bir risk oluşturacaktır" denildi.

Dava dilekçesinde özetle şu unsurlara dikkat çekildi:

- TEİAŞ sadece iletim şebekesi sahibi ve işletmecisi değil, aynı zamanda ELEKTRİK SİSTEMİ İŞLETMECİSİDİR. Her iki görevi de piyasada üretim ve ticaret faaliyetlerinden bağımsız ve herkese eşit davranış içinde sürdürmektedir.
- Elektrik iletimi, doğal olarak tekel konumunda olup elektrik sisteminin tamamının yönetilmesidir. TEİAŞ, elektrik piyasası şirketlerinden bağımsız, kamu yararı adına devlet tarafından doğrudan yönetilen, tüm faaliyetleri şeffaf ve hesap verebilir konumda olmalıdır. Kurumun temel görev ve sorumluluklarını yerine getirebilmesi; güvenli, kaliteli ve sürdürülebilir elektrik hizmetinin sağlanabilmesi için üretim ve dağıtım şirketlerinden bağımsız ve müdahaleye kapalı bir yapıya sahip olması zorunludur.
- TEİAŞ ortakları arasında elektrik piyasasında faaliyet gösteren şirketlerin yer alması, sistemin işletilmesinde ortaklar arası anlaşmalarla birçok yönlendirmeye ve haksız kazançlara, sonuçta tüketicinin mağdur olmasına yol açacaktır.
- TEİAŞ'ın özelleştirilmesi, kamu denetiminin elektrik sektörü üzerinden kalkması, özel sektörün elektrik hizmetinin kontrolüne tamamen sahip olması ve yurttaşların bir kısım özel elektrik şirketine mahkûm edilmesi sonucunu doğuracaktır.
- Elektrik piyasası ve fiyatlarının gelmiş olduğu halihazır durumda kamunun elinde kalan tek kuruluş olan TEİAŞ'ın da özelleştirilmesi değil; aksine toplumsal faydayı sağlayan kamusallığın yeniden gündeme getirilmesi ve özel sektöre aktarılan kamusal kaynak ve varlıkların yeniden kamu eline alınması gerekmektedir.
- 6446 sayılı Kanunun "Özelleştirme" başlıklı 18. maddesinde özelleştirmeye konu kuruluşlar arasında EÜAŞ ve TEDAŞ sayılırken, TEİAŞ'a ilişkin bir düzenleme öngörülmemiştir. Dava konusu karar eksik düzenleme ve yetki devri niteliği taşımakta olup; şekil unsuru bakımından da hukuka aykırılık taşıdığından iptali gerekmektedir.

EMO TEİAŞ RAPORU HAZIRLADI

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO), Türkiye Elektrik İletim A.Ş'nin (TEİAŞ) temel görevleri ve işlevi, kurumsal varlıkları, değerleri, yatırımları; ülke güvenliği ve stratejik önemini anlatan bir rapor hazırlayarak, TEİAŞ'ın neden özelleştirilemeyeceğini gerekçeleriyle birlikte ortaya koydu.

"TEİAŞ Ülkemizin Şalteridir, Şalteri İndirtmeyeceğiz!" başlıklı rapor broşür şeklinde yayımlandı. TEİAŞ`a ilişkin alınan özelleştirme kararı ile başlayan raporda ilk olarak Türkiye elektrik enerjisi üretim, iletim ve dağıtımının tarihçesi ile ilgili kısa bilgi veriliyor.

TEİAŞ`ın temel görevleri ve işlevine değinildikten sonra kurumun 2020 yılı mevcut varlıkları ve değerleri aktarılıyor. "TEİAŞ elektrik sisteminin kalbidir, sistemin kalbi kiraya verilemez" denilen raporda, yapım süreci devam eden projelere de işaret edilerek, şu görüşler dile getiriliyor:

"TEİAŞ`ın özelleştirme hazırlık işlemlerinin 31.12.2022 tarihine kadar tamamlanması planlandığı göz önüne alındığında TEİAŞ`ın özelleştirme adı altında yandaş şirketlere peşkeş çekilmeden önce iki önemli yatırımı da kamu eliyle yapılarak özelleştirmelerin son alt yapısının hazırlanmakta olduğu anlaşılmaktadır."

Elektrik üretim ve dağıtımına yönelik özelleştirmelerin iddia edildiği gibi ucuzluk, kalite, şeffaflık, kayıp-kaçağın aşağı çekilmesi vb. unsurların hiçbirini sağlamadığı, tersine vatandaşın sırtına kambur olduğu vurgulanan raporda, özelleştirme nedeniyle yaşanan olumsuzluklara dikkat çekiliyor. Raporun tamamına www.emo.org.tr adresinden ulaşabilirsiniz.

10 EKİM KATLİAMINDA YİTİRDİĞİMİZ CANLARI ANDIK

Ankara Tren Garı önünde 10 Ekim 2015 tarihinde DİSK, KESK, TMMOB ve TTB'nin gerçekleştireceği "Emek, Barış ve Demokrasi Mitingi"ne yönelik canlı bomba saldırısında yaşamını yitiren 103 kişiyi, katliamın 6. yıldönümünde özlemle andık.

Ankara'da anma töreni öncesinde gar çevresine giden yollarda önlem alan polis ekipleri alana girmek isteyen kitlelere Ulus Metro çıkışı önünde sert biçimde müdahale etti. Biber gazı ve orantısız güç kullanan polis ekipleri, birçok kişiyi gözaltına aldı. Polis engeline rağmen Ankara Tren Garı önünde siyah balonlarla anma gerçekleştirildi. Ölenler için patlama saati olan saat 10.04'te saygı duruşu yapıldı.

Törende, aileler ve kurumlar adına okunan ortak basın açıklamasında, katliama ilişkin ihmali olduğu ileri sürülen kamu görevlilerinin yargılanmadığı hatırlatılarak, "Bilinmelidir ki insanlığa karşı işlenen bu suçların faillerini gizleyenler, bu suçların ortağıdır. İktidarını korumak için toplumu kaos ve şiddet sarmalına sürükleyenleri asla unutmayacağız. Kardeşlerimizin hayatlarından, bizlerin acılarından oy devşirenleri asla affetmeyeceğiz" denildi.

Konuşmaların ardından siyah balonlar havaya uçuruldu, 10 Ekim'de ölenlerin fotoğraflarının olduğu geçici anıta karanfiller bırakıldı.

YAŞANMIŞ UFUK'LU YILLAR

Şaban Filiz
Elektrik Mühendisleri Odası
47. Dönem Yönetim Kurulu
Başkan Yardımcısı
saban.filiz@emo.org.tr

Demokrat kimliği ile sürekli toplumsal muhalefetin içinde yer alan, Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) TMMOB Yönetim Kurulu Üyesi, meslektaşımız Ufuk Ataç'ı geçirdiği kalp krizi sonucu yitirmenin derin üzüntüsünü yaşıyoruz. Aramızdan zamansız ayrılan sevgili arkadaşımız Ufuk Ataç, öğretileri, dostlukları ve anılarıyla hep bizimle olacak…

Yıllardan 1990; Ufuk Ataç arkadaşım bir gün çalışmakta olduğum Başkent EDM'deki işyerimde beni ziyarete geldi ve EMO Ankara Şubesi seçimlerinde Yönetim Kurulu'na aday olmamı teklif etti. Ben de kabul ettim. Ayrıca amirlerimle de görüşerek bilgilendirmede bulundu.

Böylece bugünlere kadar süregelen EMO serüvenim başlamış oldu. Aslında sevgili Ufuk Ataç ile 1970 yılında üniversite sınıf arkadaşlığı ile başlayan günlerimiz 16 Ekim 2021 tarihine kadar sevgi ve saygıya dayalı gerçek bir dostluk olarak sürdü. Birlikte güzel günler gördük; güzel ve başarılı çalışmaları Ufuk Başkanın özverili ve grup arkadaşlarımızın değerli katkıları ile sürdürdük.

50 yılı aşkın dostluğumuz ile ilgili olarak çok sayıda anımız oldu. Burada bunlardan bir tanesini anlattıktan sonra sözü önce sevgili eşi Burcu Ataç'a, sonra da diğer arkadaşlarına bırakıyorum.

Ufuk Ataç, Ankara Yenimahalle ilçesi belediye seçimlerinde CHP'den Başkan Adayı olmuş ve seçim kampanyası başlatılmıştı. Çalışmalara katkı koymam ile ilgili olarak bana da haber geldi ve derhal çalışmalara başladım. Yaklaşık 1 ayı aşkın süren çalışmamda işin mali yönünü yani harcamalarla ilgili denetimi bana vermişti ve bu güven beni çok mutlu etmişti. Ben de her zaman ve her yerde olduğu gibi çok dikkatli ve titiz bir şekilde harcamaları yapmıştım. Bu kampanyadaki tek üzüntüm ise seçimleri kaybetmemizdi… Mekanın cennet olsun Başkan…

Sevgili eşi Burcu Ataç;

Değerli dostlar; kıymetli biricik eşim, hayat yoldaşım, canımı ani kaybetmenin üzüntüsünü derinden yaşıyorum. Birlikteliğimiz boyunca hayatının büyük bir kısmını siyasete, vakıf ve derneklere, EMO'ya, TMMOB'ye, mücadeleye adadığına şahit oldum hep. Çok defa toplantılar sonrası tansiyonu çıktı, hastaneye gittik. Ona hep, "Küçük bir kızımız var, sana bir şey olursa biz ne yaparız, kızımız ne yapar" derdim ama sadece derdim çünkü o bu davadan asla vazgeçmedi. Bir gün bana, "Vazgeçemem, vazgeçersem ben ben olmam" demişti. Kayseri'ye gideceğini söylediğinde de aynı şeyi söylemiştim, "Gideceğim" dedi. Ufuk için o kadar önemliydi. Eşim özü sözü bir, dürüst ve ilkeli bir insandı. Ömrünü mücadele adamış, lider bir kişiydi. Arkasından gelecek tüm gençlerle de bu bilgi ve birikimlerini paylaşmayı çok severdi. Işığı her zaman aydınlatsın…

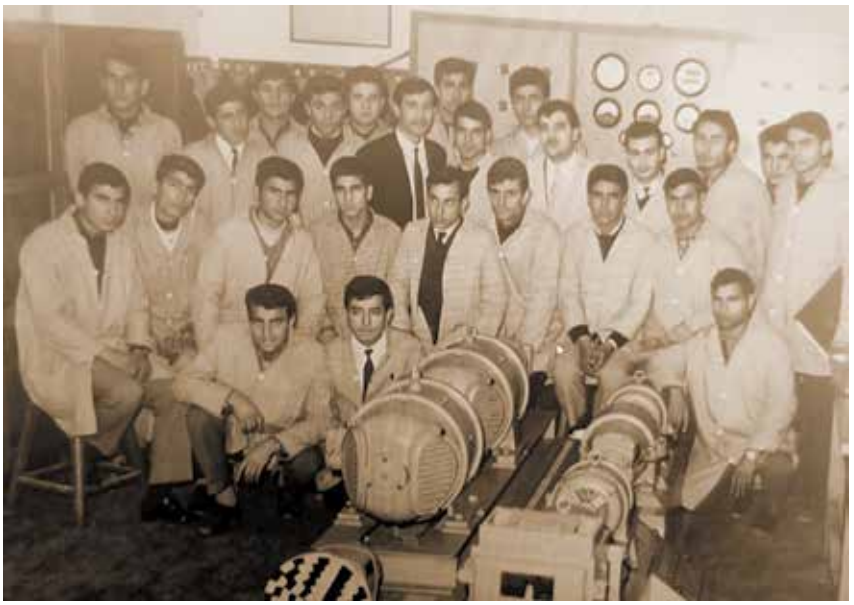
Değerli dostu Turan Pazarlı;

"Bu resimden bir kişi daha eksildi."

Yıl 1975, bir grup sosyal demokrat genç Yusuf Ata Arıak'ın önderliğinde EMO'da liste çıkarıyor. Takip eden yıllarda bu hareket devam ederek günümüze kadar geldi. İlk başarı olarak 1979 yılında bir grupla birlikte şube seçimlerini kazanıyoruz. Seçim kutlaması yapılırken çekilen resimde sağ olanlar hala bu grubun içindeler. Ancak hayat bazılarını aramızdan aldı. Önce Mehmet Zan arkadaşımızı trafik kazasında yitirdik. Sonra Orhan Özmen arkadaşımız aramızdan ayrıldı. Turhan Çiftçibaşı hocamız vefat etti. Yılmaz Fidan arkadaşımız hocayı takip etti. 2020 Nisan ayında Kurucu Başkanımız Yusuf Ata Arıak vefat etti. Ve 16 Ekim 2021 tarihinde Ufuk Ataç'ı kaybettik. 46 yıllık uzun yürüyüşün neferleri birer birer ekibi terk ediyor. Terk sebebi ölüm olunca grubun ne kadar inançlı insanlardan oluştuğu net olarak görülüyor. Hakka yürüyen arkadaşlara Allah'tan rahmet, sağ olanlara uzun ömürler diliyorum.

Değerli dostu Gıyasi Güngör;

Ufuk ile 1965 yılında Adana'da Erkek Sanat Enstitüsü Lise 1 ders yılı başında tanıştım. Tanışmamızda birbirimize kanımız kaynadı. Bugüne kadar 56 yıl gibi uzun bir süre boyunca arkadaşlık yaptık. Benim oğlumun kirvesi oldu. Ben de kirvelik ve dostluk oluşsun diye ilk oğlunun kirvesi oldum. Çeşitli zamanlarda ilişkimiz kopmadan ailecek yurtiçi ve yurtdışı seyahatlerini birlikte yaptık. Bu uzun yıllar birbirimizin işlerinde mesleki ve ticari olarak birbirimize yardımcı



olduk. Ufuk Ankara'da, ben İstanbul'da yaşamamıza rağmen kopmadık ve birbirimize olan seyahatlerimizde dahi otelde kalmayıp birbirimizin evinde kaldık. Sözün kısası çok güzel anılarla yaşadık. Hatta yedek subay eğitim dönemini Yassıada'da yaptı, biz de Kadıköy-Suadiye'de oturuyor idik. Bizim eve hafta sonları gelsin diye evci yazdırırdık, her hafta sonu gelirdi, eşim o beyaz elbiselerini yıkar, ütüler kardeşi gibi giydirirdi. Eşimin emeklerini bilen biri olarak eşimin cenazesinde çok üzüldü, çok emek verdi. Vay kirvem yok oldun ama kalbimizde yaşıyorsun, unutmayacağız. Mekânın cennet olsun, ışıklarda uyu, saygıyla…

Değerli dostu Erdal Ünver;

Vefatından 1 hafta önce görüştük, nasıl balık tuttuğunu anlattı. Bana resimler gönderdi. Ben de Anamur'da balık olmadığını, bu sene Barbun yetişmediğini söyledim. Ufuk ise bunun üzerine, "Ben Anamur'a gelmemeyim diye söylüyorsun" dedi. Ben de, "Sen gel ben yaratırım Barbun'u" dedim, şakalaştık. Nasip olmadı birlikte Barbun yemek… Allah rahmet eylesin.

MÜCADELE VE ÖDÜLLERLE DOLU BİR YAŞAM...

Ufuk Ataç, 1950 yılında Adana'da doğdu. 1975 yılında Ankara DMMA Elektrik Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. Zirai Donatım Kurumu ve İller Bankası Genel Müdürlüklerinde mühendislik görevinde bulundu. 1978 yılında Eltem Şirketler Grubu'nu kurdu.

Ankara Sanayici ve İş Adamları Derneği (ASİAD) Başkanlığı, Elektrik Müteahhitleri Birliği Başkanlığı, Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) 27 ve 28. dönemler Yazman Üyeliği ve EMO 32. Dönem Yönetim Kurulu Başkan Yardımcılığı yaptı. EMO Ankara Şubesi 4. Dönem Yönetim Kurulu Üyesi ve TMMOB Yönetim Kurulu Üyesi olan; EMO'da çeşitli komisyonlarda uzun süre görevde bulunan Ataç, birçok mesleki kuruluşlarda çeşitli kademelerde görevler üstlendi.

Enerji konusundaki bilgi birikimi ve deneyimleriyle sektörün gelişmesi ve dönüşümü konusunda katkılarda bulundu. 2007-2012 yılları arasında 6 yıl üst üste Ankara Vergi Rekortmenleri arasında yer aldı ve Vergi Onur Ödülü ile ödüllendirildi.

İki kız, iki erkek çocuk babası olan Ufuk Ataç, 16 Ekim 2021 tarihinde geçirdiği kalp krizi sonucu hayatını kaybetmiştir. Başta ailesi ve dostları olmak üzere, EMO ve tüm TMMOB camiasının başı sağ olsun.

EDİTÖRDEN

ORMAN YANGINLARININ ERKEN ALGILANMASI İÇİN KABLOSUZ ALGILAYICI DÜĞÜM TEKNOLOJİSİ

Doç. Dr. Ali Ekber Özdemir
Elektrik-Elektronik Mühendisi
Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi
aliekber.ozdemir@emo.org.tr

Dünya üzerindeki yaşam bilindiği üzere karbon temellidir. Organik yapıların önemli ölçüde karbon içerdiği düşünüldüğünde orman yangınları sadece belirli bir bölgedeki ekosistemin yok olması ile değil aynı zamanda atmosfere önemli ölçüde CO_2 gazı salınımı ile de çevreye büyük bir zarar vermektedir.

Yapılan çalışmalara göre atmosferdeki CO_2 miktarının yüzde 30 kadarı orman yangınlarından kaynaklanmaktadır [1]. Genel olarak tarım alanı açma, orman alanlarındaki insan faaliyetleri, sabotaj veya iklimsel koşullardan dolayı oluşan orman yangınlarının erken algılanması, çevresel, sosyal ve ekonomik nedenlerden dolayı hayati derecede önemlidir. Özellikle ülkemizde orman yangınlarından etkilenen ormanlık alan miktarı her geçen yıl artmaktadır.

Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 2015 yılında yanan orman alanı 3 bin 219 hektar iken 2020 yılında bu miktar 20 bin 971 hektara ulaşmıştır [2]. Özellikle 2021 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında başlayan geniş çaplı orman yangınlarından dolayı bu miktarda çok dramatik bir artış olacağı açıktır. Orman alanlarının ekosistem içerisindeki önemi göz önüne alındığında, ülkemizde orman yangınları ile daha etkin ve bilimsel yöntemler ile mücadele edilmesinin gerekliliği, son derece önemli bir hal almıştır.

Yapılan bilimsel çalışmalar, bir orman yangınının kalıcı bir hasar oluşturmaması için başladıktan en geç 6 dakika sonra yangın söndürme birimlerince tespit edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur [3]. Bu kapsamda kablosuz algılayıcı düğümleri orman yangınlarının erken tespit ve yangın oluşmuş ise parametrelerinin belirlenmesi için ucuz ve etkin bir çözüm yöntemi sunmaktadır. Bu nedenle bu yazıda orman yangınlarının erken algılanması için kullanılan kablosuz algılayıcı düğümü (KAD) teknolojisi ve bu teknolojinin uygulama alanlarından bahsedilecektir.

KAD yapıları gelişen VLSI teknolojisi ile oldukça düşük güç tüketimi ile sınırlı ölçüm kabiliyeti olan minyatür elektrik devrelerinden oluşan bir ağ yapısı olarak ifade edilebilir. Pek çok kullanım alanı olan bu yapılarda, ağ içerisinde bulunan her bir düğüm sıcaklık, nem, basınç vs. gibi çevresel ölçümler yapabilmekte, bu ölçüm verilerini kablosuz bir ağ

üzerinden birbirleri veya bir merkez ile paylaşabilmektedir. Yaygın olarak belli bir ortamın izlenmesi ya da gözlenmesi için kullanılırlar. Ağ yapısı içerisindeki her bir düğüm veri toplama, veri işleme ve veri yayma özelliklerine sahiptir. Bir KAD'nin genel yapısı Şekil 1'de verildiği gibidir.

Her bir düğüm ise algılayıcılar, analog sayısal dönüştürücü (ASD), mikrodenetleyici, bellek, güç kaynağı ve verici öğelerini içermektedir. Ağ içinde yer alan bir düğümün yapısı ise Şekil 2 ile gösterilmiştir.

Orman yangınları, başladığı andan itibaren iklim koşullarının da etkisiyle her yöne saatte 23 km gibi bir yayılma hızına sahip olabilir. Bununla birlikte yayılma yönü ve alevlerin hızının belirlenmesi de bir orman yangınına etkin biçimde müdahale etmek için bilinmesi gereken önemli parametrelerdir [4]. Bu nedenle kablosuz algılayıcı düğümlerinin orman yangınlarının erken algılanmasından öte yangına ait önemli parametrelerin tespit edilmesinde de ayrı bir önemi vardır. Etkin bir yangın erken algılama sistemi için KAD ile birlikte, yangın dumanının algılanması için CCD ve kızıl ötesi kameralar, insansız hava araçlarının birlikte kullanıldığı uygulamalar da mevcuttur. Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve Çin gibi ülkeler orman yangınlarının algılanması için uydu tabanlı teknolojiler de kullanmaktadır.

Ancak uydu tabanlı sistemler, çok uzun tarama süreleri, yangın algılama hassasiyetlerinin 0.1 hektar civarında ve konum hatalarının 1 km civarında olması, düşük uzaysal ve zamansal çözünürlük gibi nedenlerden dolayı orman yangınlarının tespit edilmesi için çok kullanışlı sistemler değildir [3].

Bununla birlikte orman yangınlarının tespit edilmesi için en yaygın kullanılan yöntem gözetleme kuleleridir. Ancak bu yöntemin insan gözlemlerinin güvenilmezliği nedeniyle sınırlamaları vardır.

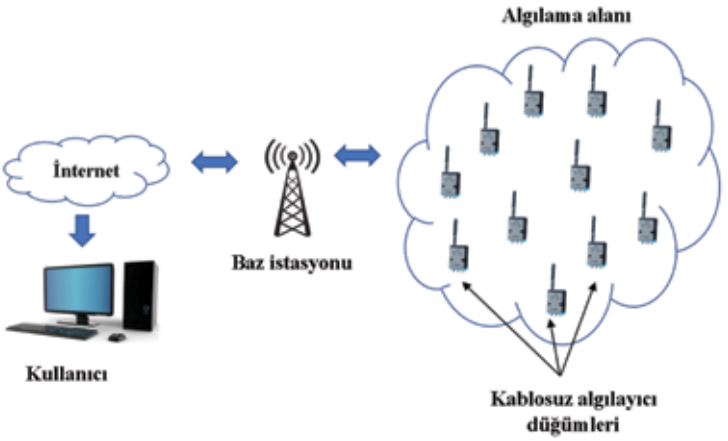
Bir yangının KAD ile erken algılanmasındaki ilk adım yangın olmayan normal koşullar ile yangın olduğu koşullar altında değişen parametrelerin tespit edilmesidir [5-6]. Bu parametrelerin analizi için ormanlık alandaki bir gözlemde aşağıdaki tespitler yapılabilir [5], [7-9]:

Normal şartlar altında sıcaklık ve nem değerleri günün farklı evrelerinde döngüsel bir davranış gösterir.

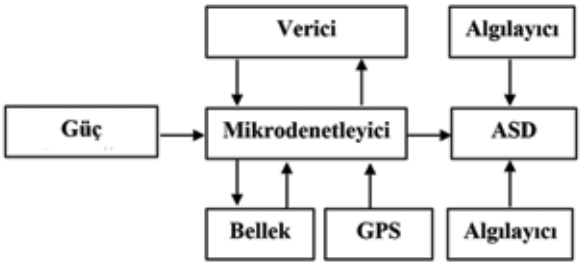
Yangın koşulları altında, sıcaklık ve nem değerleri büyüklükleri arasında ters bir ilişki oluşur; yani, sıcaklık arttığında nem azalır ve bunun tersi de geçerlidir.

Normal şartlar altında sıcaklık ve nem değerleri günün farklı evrelerinde çok yavaş değişir. Öte yandan, yangın koşullarında değişim oranı daha yüksektir ve çok daha kısa sürede kendini gösterir.

Bir algılayıcı düğüm güneş ışınlarının etkilerine maruz kaldığında, sıcaklık bir yangının ürettiğine benzer bir değişim hızı gösterir.



Şekil 1. Kablosuz Algılayıcı Düğümünün Genel Yapısı



Şekil 2. Bir Kablosuz Düğümün Genel Yapısı

Orman alanına rastgele ve yoğun bir biçimde konumlandırıldıklarında yangının oluşmasını dakikalar içerisinde bir operatöre bildirebilirler. Yapılarının basit ve maliyetlerinin düşük olmasından dolayı milyonlarca KAD, radyo frekansları ve optik sistemlere bütünleştirilmiş şekilde kullanılabilirler [10].

KAD öğeleri bir defa ortama bırakıldıktan sonra yıllarca işlevselliklerini sürdürebilirler. Genellikle bir KAD sisteminin yaşam süresi her bir düğüme enerji sağlayan güç kaynağının kapasitesine bağlıdır. Ancak gelişen teknoloji ile ultra düşük güçlü elektronik devre tasarımları sayesinde bu süre oldukça artırılmıştır. Ayrıca pek çok uygulamada ihtiyaç duyulan enerji, uygun dönüştürücüler kullanılarak ortamdan sağlanmaktadır. Bu işlem için fotovoltaik hücreler, piezoelektrik dönüştürücüler, termoelektrik jeneratör yapıları gibi sistemler kullanılabilir.

Çoğu durumda bir KAD sistemi tarafından yangın algılanması sadece sistemdeki birkaç düğümden alınan sınırlı miktarda bilgi ile yapılmaz. Güvenilir bir erken yangın tespiti için KAD sisteminden sağlanan verinin, veri birleştirme, eşikleme, bulanık mantık, yapay sinir ağları gibi çeşitli algoritmalar kullanılarak değerlendirilmesi gerekir.

Sıcaklık	Nem	Işık miktarı	Rüzgâr hızı	Duman
CO_2	O_2	Basınç	IR	GPS

Orman yangınlarının tespiti için kullanılabilecek algılayıcı türleri genel olarak yukarıda gösterilmiştir [10 – 11].

Bununla birlikte kısıtlı bir mesafe içerisinde düğümlerin bir kablosuz iletişim ağı üzerinden sağlıklı biçimde haberleşebilmeleri için Zegbee gibi düşük güç gereksinimi olan sistemler yaygın olarak tercih edilmektedir.

Yapılan çalışmalarda KAD sistemlerinin orman yangınlarının erken algılanmasında yüzde 95 ve üzeri yüksek bir doğruluk oranı ile uygulanabildiği gösterilmiştir [12].

Tüm bu anlatılanların ışığı altında ülkemizde orman yangınları ile etkin bir mücadele yapabilmenin ilk ve en önemli koşulu şüphesiz bir orman yangınının oluşmasını takip eden dakikalar içerisinde tespit edilmesidir. Bu nedenle KAD yapıları orman alanlarında yaygın biçimde kullanılmalıdır. Ancak orman yangınlarının erken tespiti için KAD kullanımı üzerinde yapılan çalışmalar, sadece ülkemizde değil genel olarak diğer ülkeler için de ağırlıklı olarak akademik ve deneysel olmaktan öteye geçmeyi henüz başaramamıştır. Gelecekte bu teknolojinin hükümetlerce yaygın biçimde kullanılacağı öngörülmektedir. Ülkemiz bu teknolojiyi geliştirmek ve kullanmak için gerekli akademik ve teknolojik bilgi birikimine sahiptir.

Kaynaklar

[1] Alkhatib, A.A., 2014. A review on forest fire detection techniques. Int. J. Distributed Sensor Networks 2014.

[2] https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler. [Son erişim 4 Ağustos 2021]

[3] Yunus Emre Aslan, Ibrahim Korpeoglu , Özgür Ulusoy, A framework for use of wireless sensor networks in forest fire detection and monitoring, Computers, Environment and Urban Systems, Vol 36, 2012, 614–625.

[4] Gyanaranjan Patra, Laxmi Goswami, Forest protection using wireless sensor network and IoT, Materials Today: Proceedings, 2021, ISSN 2214-7853

[5] Biswas, P., & Samanta, T. (2020). True Event-Driven and Fault-Tolerant Routing in Wireless Sensor Network. Wireless Personal Communications, 1-23.

[6] Noel Varela, Díaz-Martinez Jorge L, Adalberto Ospino, Nelson Alberto Lizardo Zelaya, Wireless sensor network for forest fire detection, Procedia Computer Science, Volume 175, 2020, Pages 435- 40, ISSN 1877-0509,

[7] Dubey, V., Kumar, P., & Chauhan, N. (2019). Forest fire detection system using IoT and artificial neural network. In International Conference on Innovative Computing and Communications (pp. 323-337). Springer, Singapore.

[8] Zhang, J., Li, W., Yin, Z., Liu, S., & Guo, X. (2009, May). Forest fire detection system based on wireless sensor network. In 2009 4th IEEE conference on industrial electronics and applications (pp. 520-523). IEEE.

[9] Aliady, W. A., & Al-Ahmadi, S. A. (2019). Energy Preserving Secure Measure Against Wormhole Attack in Wireless Sensor Networks. IEEE Access, 7, 84132-84141.

[10] I.F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, E. Cayirci, Wireless sensor networks: a survey, Computer Networks, Volume 38, Issue 4, 2002, Pages 393-422, ISSN 1389-1286,

[11] Arnoldo Díaz-Ramírez, Luis A. Tafoya, Jorge A. Atempa, Pedro Mejía-Alvarez, Wireless Sensor Networks and Fusion Information Methods for Forest Fire Detection, The 2012 Iberoamerican Conference on Electronics Engineering and Computer Science, Procedia Technology 3 (2012) 69 – 79

[12] Harkiran Kaur, Sandeep K. Sood, Fog-assisted IoT-enabled scalable network infrastructure for wildfire surveillance, Journal of Network and Computer Applications, 144 (2019) 171–183

TÜRKİYE'DE ORMANSIZLAŞMANIN BOYUTLARI

Prof. Dr. Erdoğan Atmiş
Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi
eatmis@bartin.edu.tr

Dünya Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre (FAO, 2020); 2020 yılı itibarıyla dünyada 4.06 milyar hektar orman vardır ve bu ormanlar dünya kara yüzeylerinin yüzde 31'ini kaplamaktadır. Bu verilere göre 1990 ile 2020 yılları arasında yok olan orman alanlarının miktarı 178 milyon hektara ulaşmıştır. Diğer yandan 1990 ile 2000 yılları arasındaki net orman kaybı yılda 7.8 milyon hektarken, bu miktar 2000-2010 yılları arasında 5.2 milyon ha/yıl, 2010-2020 yılları arasında 4.7 milyon ha/yıl'a düşmüştür. Net orman kaybının miktarında yaşanan bu düşüş ormansızlaşmanın sona ereceği konusunda küçük de olsa bir umut doğursa da, dünyada orman kaybının devam ettiği gerçeğini ortadan kaldırmamaktadır.

Dünyadaki ormansızlaşmanın bir bütün halinde tüm gezegene yayıldığını söyleyemeyiz. Bazı bölge ve ülkelerde ormanlar artarken, bazılarında azalmaktadır. Örneğin; Arjantin, Bolivya, Brezilya, Kamboçya, Endonezya, Demokratik Kongo Cumhuriyeti gibi ülkelerin orman alanları azalırken, Avusturya, Fransa, Yunanistan, İtalya, İspanya, Çin, Vietnam, Küba gibi ülkelerin ormanları artmaktadır. Orman alanlarının azalmasında özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde çoğunlukla kırsal fakirlik ve yerel nüfusun baskısı ile bunlara bağlı olarak yasa dışı kullanımlar, orman alanlarında sığır çiftliklerinin kurulması, tarım alanı için orman alanlarının açılması, küresel, ulusal ve yerel seviyede sosyoekonomik yapıdaki farklılıklar ve politik yasal düzenlemeler gibi insana bağlı birçok olumsuz etmen rol oynamaktadır. Örneğin; Endonezya'da palmiye yağı için, Brezilya'da tarım, madenler, enerji yatırımları, hayvancılık ve soya yetiştirmek için ormanlar yok edilmektedir. Kolombiya'da yine tarım ve hayvancılığa yer açmak için son 10 yılda düz alanlarda bulunan ormanların yüzde 95'i yok edilmiş durumdadır. Bu ülkeler ekonomik gelişme için ormanlarını gözden çıkarırken, bu ülkelerin ormanlarını yok eden şirketlerse kendi ormanlarını korumak için çeşitli tedbirler almış olan gelişmiş ülkelere ait şirketlerdir. Yani gelişmiş ülkeler kendi ülkelerinin doğasını korurken geri kalmış ülkelerin doğasını yok etmekte bir sakınca görmemektedir (Atmiş, 2020).

Yukarıda belirtilen FAO raporuna göre Türkiye orman alanlarını arttıran ülkeler arasında yer almaktadır. Üstelik Türkiye, 2010-2020 yılları arasındaki dönemde yılda 114 bin hektarlık net orman artışıyla, dünyada ormanını artıran ülkeler sırasında altıncı sırada yer almıştır. Bu verilerden hareketle Türkiye ormanları artıyor diye sevinebiliriz. Fakat bu verilerin FAO'ya, Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından servis edilen veriler olduğunu unutmamak gerekir. OGM'nin sunduğu bu verilerin fiili olarak değil de hukuki olarak orman sayılan yerleri kayda geçirdiğini göz önüne alınca, bahsedilen orman artışının yanıltıcı bir bilgi olduğunu söylemek mümkündür.

Diğer yandan iktidar tarafından orman artışının kendi dönemlerinde yapılan ağaçlandırmalardan kaynaklandığı, hatta kendi dönemlerinde yapılan ağaçlandırmaların, Cumhuriyet döneminin tümünde yapılan ağaçlandırmaların toplamını geçtiği yönündeki iddialarının da gerçeği yansıtmadığı (Atmiş, 2017), ülkenin tamamında orman alanlarının artmadığı, orman artan yerlerin göç veren ve kırsal nüfusu azalan iller olduğu, boşalan tarım alanları ve meraların kendiliğinden ormana dönüştüğü, göç alan ve hızla çarpık kentleşen illerde ise ormanların azaldığı bilinmektedir (Günşen ve Atmiş, 2019). Üstelik bu metinde ormanlardaki parçalanmanın en büyük nedenlerinden biri olarak gösterilen ormanların ormancılık dışı amaçlarla tahsisinin 748 bin hektara ulaştığı ve bu alanların otel, golf sahası, termik santral, maden sahası, yol, havalimanı vb.

tesislere dönüştürülmüş olduğu için hukuki olmasa da fiilen orman niteliğini kaybettiği için artık kâğıt üzerinde orman sayıldığı gerçeğinden hareketle Türkiye'de ormanların hem azaldığı, hem de niteliğinin bozulduğu söylenebilir.

Paris İklim Antlaşması'nın 6 Ekim 2021 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde onaylanmasından sonra Türkiye iklim kriziyle mücadelede yeni bir evreye girdi. Bu evrede sadece fosil yakıt tüketiminin sıfırlanması değil, aynı zamanda önemli karbon yutaklarından biri olan ormanların korunması ve varlığının artırılması da önem kazanmaktadır. Bunun için de ülkedeki mevcut ormansızlaşma ve orman bozulmasının farkına vararak, bunu önleyecek önlemler almak gerekmektedir. Bu çalışmada ülkede gün geçtikçe daha hissedilir hale gelen ormansızlaşmanın başlıca boyutları ele alınmıştır.

Türkiye'de Ormansızlaşma

Ormansızlaşmanın birçok boyutu var. Fakat bu yazıda öne çıkan yedi tanesini inceleyeceğiz. Bunlar; orman yangınları, tahsisler, orman dışına çıkarma, korunan alan ve biyoçeşitlilik kaybı, aşırı odun üretimi, endüstriyel plantasyonlar ile özel ağaçlandırmalardır.

Orman Yangınları

Ülkemizde orman yangınlarıyla yapılan mücadelede son yıllarda daha da başarısız olunduğunu sadece bizler değil, devletin resmi verileri de anlatıyor. Orman Genel Müdürlüğü'nün yangın verilerini incelediğimizde bu başarısızlık açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu analizleri yaparken verileri yıllara göre değerlendirmek, bazı yıllar ekstrem yangınlar yaşandığı için sağlıklı sonuçlar vermeyebilir. Bu yüzden belli dönemleri analiz etmek daha sağlıklı sonuçlar verir. Son 12 yılda çıkan orman yangınlarını 3 yıllık dönemler halinde sınıflandırdığımızda; 4 farklı dönemi karşılaştırma fırsatı bulabiliriz. Bu dönemler arasında yangın sayısının yıllar geçtikçe devamlı artmakta olduğunu, 2012-2014 döneminde bir önceki döneme göre yüzde 49 gibi büyük bir artış olduğunu, fakat daha sonraki dönemlerde eksi yüzde 7.2 veya yüzde 6.5 gibi düşük oranlarda artış veya azalışlar olduğunu görebiliyoruz. Yani 2014'ten beri yıllık yangın sayısı ortalamasında olağanüstü bir artış veya azalış olmadığı söylenebilir (Tablo 1).

Yıllık yanan alan miktarında ise 2015-2017 döneminde çok küçük (yüzde 2.6) bir azalış varken, 2012-2014 döneminde yüzde 115'e varan olağanüstü bir artışa ulaştığı görülüyor. Yıllık ortalama yanan alan miktarında son 3 yılda yaşanan artış ise; yılda ortalama 8 bin 123 ha'dan 12 bin 649 ha'a çıkarak yüzde 55.7 oranına ulaşmıştır. Bu oranlar bize yanan alan miktarının son yıllarda büyük bir oranla arttığını gösteriyor. Bu oranlara bakıp yangına erken müdahalede ve yangınla mücadelede önceki yıllara göre oldukça başarısız olduğumuzu söylemek mümkün. Fakat bir başka gösterge olan yangın başına düşen yanan alan miktarına baktığımızda bu başarısızlığın boyutu daha da gözler önüne seriliyor. 2009-2011 döneminde 2.07 hektar olan yangın başına düşen yanan alan miktarının, ara dönemlerde de devamlı artarak 2018-2020 döneminde 4.6 hektara ulaştığını görüyoruz. Yani yangın başına düşen yanan alan miktarı; sadece 12 yıl içinde rekor bir oranla yüzde 122.2 artmıştır.

Bu veriler "yangınla mücadelede dünyada birinciyiz, Avrupa'da birinciyiz, ABD'den ileriyiz, bizi örnek alıyorlar" gibi yetkililer tarafından yapılan algıya yönelik söylemlerinin gerçekte bir karşılığı olmadığını kanıtlıyor. Bu verilerin içinde 2021 yılında yaşanan yangınlar yok. 2021 yılının Türkiye tarihinde en fazla orman alanının yandığı yıl olma olasılığı var. Şu ana kadar yanan alan miktarının 130 bin hektara ulaştığı iddia ediliyor. Bu miktar 2020 yılında 21 bin hektar-

Tablo 1. Orman Yangınlarının Değişimi (Veriler OGM, 2021'den alınmıştır).

Yıllar	Yıllık ortalama yangın sayısı (Adet)	Dönemler arasındaki değişim (%)	Yıllık ortalama yanan alan (ha)	Dönemler arasındaki değişim (%)	Yıllık ortalama yangın başına düşen alan (ha)	Dönemler arasındaki değişim (%)
2009-2011	1869,1		3869,3		2,07	
2012-2014	2784,7	49,0	8342,3	115,6	3,00	44,9
2015-2017	2583,0	-7,2	8122,7	-2,6	3,15	5,0
2018-2020	2751,0	6,5	12649,0	55,7	4,60	46,0

dı. Üstelik 2020 yılı öncesi 11 yılın yıllık yanan alan miktarının ortalaması 7 bin hektardı. Orman yangınlarıyla mücadeledeki bu büyük başarısızlığın birçok nedeni var. Hem idari yetersizlikten, hem de politik kararlardan kaynaklanan bu nedenleri burada tek tek anlatmak yerine, ülkemizde orman yangınlarının da ormansızlaşmayla ne şekilde boyut değiştirdiğinin önemli bir göstergesini paylaşmak istiyorum.

Sadece 2021 yılında yangın konusunda yaşananların değil, bu konuda son yıllardaki değişimin ve gelecek yıllarda bizi bekleyen tehlikenin boyutlarının da farkına varmak gerekiyor. Son yıllarda iktidarın yürüttüğü yanlış ormancılık politika ve uygulamaları ormanların parçalanmasını hızlandırdı. Parçalanan bu alanlarda insan etkisi de arttı. Daha önce yaban yaşamının bir parçası olan bu alanlar 2B gibi orman dışına çıkarma uygulamaları ve tahsislerle birlikte insan faaliyetinin olduğu alanlara dönüştü. Alana insanlar ve makineler girmeye başlayınca bu alanlardaki yangın tehdidi de, riski de arttı. Orman içi yerleşimlerin artması yangınların artmasına neden olduğu gibi, orman yangınları da yerleşimleri tehdit etmeye başladı. Geçen yıl Hatay'da, bu yıl da Manavgat ve Muğla'da bunun birçok örneği görüldü. Yerleşim alanlarını korumak önceliği nedeniyle, orman alanlarındaki yangına karşı yapılan mücadelenin de gücü ve etkisi azaldı. Kısacası orman içindeki kentsel yerleşimler, orman yangını riskini arttırırken, orman yangınları da artık kentsel yerleşimleri tehdit ediyor. Tartışma tam da bu değişimin yeterince anlaşılamamasından çıkıyor. Merkezi hükümet yangın konusundaki sorumluluğu, muhalif belediyelerin üzerine atarak, kendi sorumluluklarını inkâr ediyor. Hâlbuki bu durum kendi yanlış politikalarından kaynaklanıyor. Bundan sonra orman yangınlarını sadece orman yangını olarak değil, kentsel yerleşimleri de tehdit eden yangınlar olarak ele almak gerekiyor.

Ormancılık Amacı Dışındaki Tahsisler

AKP hükümetlerinin başından beri yürüttüğü neoliberal politikalar ormanlara bir servet kaynağı olarak bakıyor. Ormanlar; altyapı tesisleri, enerji santralları, madencilik, turizm vb. birçok ormancılık dışı amaç için gözden çıkarılıyor. "Maden", "Turizm Teşvik" ve "Orman" kanunları ile bunlarla ilgili yönetmeliklerde yapılan değişiklikler orman alanlarının orman bütünlüğünü bozacak şekilde; ormancılık dışı birçok amaç için tahsisini kolaylaştırdı. Ormancılık örgütünün bu tür tahsis başvurularını en kısa sürede kabul etmesi artık bir zorunluluk haline geldi. Hızla sayısı artan ve süresi 49, hatta 99 yıla bile çıkarılabilen bu tahsislerle birlikte orman alanları paramparça ediliyor. Her yıl orman yangınlarıyla kaybedilen orman alanlarının yaklaşık 4 katı miktarındaki orman ekosistemi bu tür ormancılık dışı amaçlarla yapılan orman tahsisleri nedeniyle yok oluyor (Şekil 1).

Özellikle 2004 yılında Maden Kanunu'nun değiştirilmesinden sonra ormanlardan madencilik amacıyla yapılan tahsislerin sayısı 2.5 kat, alanı ise 3 kat arttı. Resmi verilere göre; 1989-2004 döneminde orman alanlarında yıllık ortalama 1125 adet madencilik izni verilirken bu sayı 2005-2020 döneminde 2 bin 714'e yükseldi. Alansal olarak da 1989-2004 döneminde yıllık ortalama 2 bin 632 ha orman alanı madencilik faaliyetleri için tahsis edilirken bu miktar 2005-2020 döneminde 8 bin 285 hektara yükseldi.

Ülke çapında ormancılık dışı amaçlarla yapılan orman tahsislerinin toplam miktarı 2020 yılı itibarıyla 748 bin hektara, 2B ile orman dışına çıkarılan alanların miktarı 626 bin hektara ulaştı (OGM, 2021). Tahsis edilen veya 2B ile orman dışına çıkarılan bu alanlar; havalimanları, yollar, oteller, golf sahaları, madenler, termik santrallar, villalar, siteler ve iş merkezleri inşa edilerek yerleşim ve iş alanlarına dönüştürüldü. Yaylalardaki kaçak yapılaşma artık resmi hale getirildi ve yaylalar beton şehirlere dönüşüyor. Yanan orman alanlarının tekrar ormana dönüşmesi mümkünken, enerji santralına, maden sahasına, otele, golf sahasına dönüştürülmüş orman alanlarının artık ormana dönüşmesi çok zor.

Ormanlar bizzat yasal düzenlemelerle adeta talan ediliyor olmasına rağmen; bu tür tesislerin ekosistem bütünlüğünü bozduğunun ve orman parçalanmasına (fragmentasyon) yol açtığının ne yazık ki henüz farkına varılamadı. Oysa Orman Genel Müdürlüğü verilerine

Şekil 1. 2012-2020 döneminde yanan orman alanları ve ormanlarda verilen ormancılık amacı dışı tahsislerin alanı (OGM, 2021 verilerinden yararlanılarak düzenlenmiştir).

göre; 2008 ile 2019 yılları arasındaki 11 yıllık kısa süre içinde 10 hektardan küçük orman parçalarının sayısı rekor bir oranla yüzde 118 artarak 55 bin 484'ten 120 bin 789'a çıktı. Böylece ormanlarımızdaki parça sayısı 101 bin 890'dan yüzde 55.6 artarak 158 bin 519'a ulaştı (Tablo 2). Yani ülkemizdeki büyük orman alanları çok kısa bir süre içinde bölünerek çok daha küçük parçalar haline getirildi. Bu parçalanmanın en büyük nedeni bahsettiğimiz tahsisler ve orman dışına çıkarma uygulamaları. Daha önce yaban yaşamının bir parçası olan bu alanlar tahsislerle birlikte insan faaliyetinin olduğu alanlara dönüşüyor. Orman ekosistemlerinin paramparça edilmesiyle; buralarda yaşayan yaban hayatı yerinden edilmekte, bitki ve ağaçların gelişimi olumsuz etkilenmekte, bu sahalar erozyon ve toprak kaymasına açık hale getirilmektedir.

Ormanlardaki amaç dışı kullanımlar; ekonomik gelir elde etme, başka bir deyişle "kalkınma" iddiasıyla bu kadar arttırıldı. İhracat gelirlerinin arttırılması hedeflenerek ormanlardan altın, gümüş, mermer gibi ürünlerin çıkartılıp yurtdışına hammadde veya yarı mamul madde olarak satılması son yıllarda hız kazandı. Orman alanlarına inşa edilecek olan Sinop nükleer santralı, termik santrallar, HES'ler ve rüzgar santralları, bunlar için yapılan, kanal, boru hattı, yol ve elektrik iletim hatları enerji sektöründeki pastayı büyütmek için ormanların gözden çıkarılmasına neden oluyor. Hele termik santrallarda yakılacak linyit kömürü için açılan maden sahaları bu yıkımı oldukça arttırıyor. İnşaat sektörünün talepleri bir başka neden. Ormanlarda yapılan ormancılık amacı dışındaki tahsisler kolaylaştırılarak; inşaat sektöründe ihtiyaç duyulan mermer, taş, çimento, demir, altın, gümüş, bakır vb. madenlerin rahatlıkla orman alanlarından çıkartılması sağlanıyor. Böylece inşaat sektörünün maliyetleri düşürülerek, karı arttırılıyor. Bu uygulamalar sonucu öyle maden sahaları oluşmuştur ki, İstanbul gibi inşaat sektörünün yoğun olduğu bölgelerde çevredeki ormanlar delik deşik edilmiş ve bu alanlardan çıkarılan malzemeler inşaat sektörüne ucuz hammadde olarak verilmiştir. Ormanlar aynı zamanda turizm, eğitim, sağlık vb. sektörler tarafından da ormancılık amacı dışında kullanılmaya hızla devam etmektedir.

Orman Dışına Çıkarma

Kamuoyunun 2B olarak bildiği uygulama gereği, 1973 yılından günümüze kadar 626 bin hektar orman alanı "Bilim ve fen bakımından orman niteliğini kaybettiği" gerekçesiyle orman dışına çıkarılmış ve 2012 yılında yürürlüğe giren 6292 sayılı kanunla da, bu yerlerin öncelik işgalcilerine olmak üzere, parayı verene satılmasına başlanmıştı. 19 Nisan 2018 tarihinde yapılan bir düzenlemeyle orman dışına çıkarma işlemlerine yeni bir boyut daha katıldı. Orman Kanunu'na eklenen EK 16. madde ile Cumhurbaşkanınca

Tablo 2. Ormanlardaki Parçalanma 2008-2019
(Veriler OGM, 2009 ve OGM, 2020'den alınmıştır)

	2008	2019	2008-2019	
	Parça Sayısı	Parça Sayısı	Değişim	
	Adet	Adet	Adet	Yüzde (%)
10 ha'dan küçük	55484	120789	65305	118
10-99 ha	33829	30116	-3713	-11
100-999 ha	11163	6427	-4736	-42
1000 ha'dan büyük	1414	1187	-227	-16
Toplam	**101890**	**158519**	**56629**	**56**

belirlenecek alanların orman dışına çıkarılmasının önü açıldı. Cumhurbaşkanına verilen bu yetki 2B uygulamalarının yarattığı orman kaybını daha da öteye taşımakta. Bu maddeyle Cumhurbaşkanı istediği yeri orman dışına çıkartabilecek ve orman içi açıklıklar özel yerleşim ve sanayi tesislerine dönüştürülebilecek. Ne yazık ki, Anayasa Mahkemesi, Anayasaya açıkça aykırı olan bu değişikliğin iptali için Cumhuriyet Halk Partisi'nin yapmış olduğu itirazı oy birliği ile reddetti. Şu ana kadar birkaç yerde hayata geçirilen bu uygulamanın ormanlarımızdaki parçalanmanın miktarını daha da arttıracağı çok açık.

Korunan Alanların Niteliğinin Bozulması ve Biyoçeşitlilik Kaybı

Ülkemizde son yıllarda koruma niteliği ağır basan korunan alanların sayısında önemli bir artış görülmediği, en hassas korunan alanlardan olan tabiatı koruma alanlarının sayısının azaldığı, rekreasyon alanı olarak kullanılan mesire yerleri ve 2007 yılından sonra daha çok rekreasyon amacıyla oluşturulan tabiat parklarının sayısının kayda değer şekilde arttığı görülmektedir.

Korunan alanlarda envanter, izleme ve değerlendirme sistemlerinin yetersiz olduğu bilinmektedir. Bu konuda yetkili ve sorumlu olan Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün örgüt yapısı yetersizdir. Bu durum ortadayken ormancılık örgütü üst yönetiminin korunan alanlarda odun üretimini başlatması, av turizmi adı altında yaban hayatına zarar verecek eylemlere izin vermesi hatta teşvik etmesi ve bu alanlarda da tıpkı diğer orman alanlarında olduğu gibi ormancılık dışı amaçlarla yapılan tahsisleri kolaylaştırması korunan alanların niteliğini bozmakta ve biyolojik çeşitliliğin kaybolmasına neden olmaktadır. Tüm bunlar Türkiye ormanlarında sadece niceliksel değil, niteliksel olarak da azalmaların yaşandığının göstergesidir. Bu nedenle ormanlardaki parçalanma ve bozulmanın ekosistem bütünlüğü, biyolojik çeşitlilik ve korunan alanlar noktasında sürdüğünü belirtmekte yarar vardır.

Aşırı Odun Üretimi

Orman Genel Müdürlüğü'nün resmi verilerine göre; 2005 yılında Türkiye ormanlarından 13.9 milyon metreküp odun üretimi yapılmışken, bu rakam 2018 yılında 22.7 milyon metreküpe 2020 yılında ise 28.8 milyon metreküpe ulaşmıştır (OGM, 2021). Ülkedeki odun üretimi miktarı sadece 15 yıl içinde 2 kattan daha fazla şekilde arttırılmıştır. Bu değişim 2017 yılından beri son 4 yıl içinde yüzde 53.2 artış şeklinde olmuştur. Bu kısa süre içinde yakacak odun üretiminde, yüzde 23.8'lik bir artış görülmüşken, endüstriyel odun üretimi yüzde 59.5 artmıştır. 2017 yılına kadar düşüş eğiliminde olan yakacak odun üretiminin 2018 yılından sonra tekrar artışa geçmiş olması da dikkat çekilmesi gereken diğer bir noktadır. Hem daha önce düşüşte olan yakacak odun üretiminin tekrar artışa geçmesinin, hem de endüstriyel odun üretimindeki sadece son 4 yıl içinde yüzde 59.5'e varan rekor artışın ana nedeninin; ahşap esaslı levha sektörünün hammadde gereksiniminin daha ucuz şekilde karşılanması isteği olduğu yönündeki iddialar son zamanlarda oldukça yoğunlaşmıştır. Sektörün kapasite planlamasını yanlış yaptığı, hammaddenin çoğunu yurt dışından almak üzere planlama yaparak kapasitesini aşırı arttırdığı, fakat 2018'den sonra Türk Lirasının yabancı paralar karşısında hızla değer yitirmeye başlaması sonucu hammadde ithalatının maliyetinin arttığı ve bunun üzerine sektörün ihtiyacını içeriden karşılamak için ormancılık örgütünün odun üretimini yukarıda bahsedilen şekilde aşırı miktarlara çıkardığı, bu nedenle ormanlarımızdaki yıkımın korkunç boyutlara ulaştığını söyleyebiliriz.

Endüstriyel Plantasyonlar

Türkiye'de 2013-2020 yılları arasında toplam 60 bin 957 ha alanda endüstriyel plantasyon çalışması yürütülmüştür. Endüstriyel plantasyon çalışmaları 2019 yılında 12 bin 77 ha, 2020 yılında ise 19 bin 312 hektara ulaşmıştır. Oysa önceki 6 yılın yıllık ortalaması 4 bin 928 hektardır. Yani bu miktarlara göre endüstriyel plantasyonların miktarı 2019'da önceki yıllara göre 2.4 kat, 2020'de de yaklaşık 4 kat artmıştır. Orman Genel Müdürlüğü'nün 2019-2023 dönemi için hazırladığı stratejik planında ise 2023 yılına kadar, endüstriyel ağaçlandırmaya uygunluğu tespit edilen toplam 330 bin 000 hektarlık potansiyel alanda uygulama oranının yüzde 9'dan yüzde 100'e çıkarılması hedeflenmektedir (OGM, 2018).

Endüstriyel plantasyonlar, aslında endüstriyel odun talebinin doğal ormanlardan değil de, sırf bunun için oluşturulmuş hızlı gelişen türlerin yetiştirildiği yapay olarak kurulmuş, genellikle tek türe dayanan, orman dışı alanlarda yer alan ve bir orman ekosistemi oluşturmayan ağaçlık alanlardır. Böylece doğal ormanları korumak amaçlanır. Fakat Türkiye'de endüstriyel plantasyon kurma çalışmaları, iddia edildiği gibi orman olmayan yerlerde değil de, yüksek eğimli yerlerdeki doğal ormanlar kesilerek yapılmaktadır. Bunun da; yine ahşap esaslı levha sektörünün talep ettiği odun miktarının bir an önce karşılanması isteğinden kaynaklandığı söylenebilir. Endüstriyel plantasyon kurmak amacıyla tıraşlama kesilerek çıplaklaştırılmış olan orman alanlarının bazen ödeneksizlik nedeniyle tekrar ağaçlandırılmadığı ve bu alanların boş kaldığı da görülmektedir. Orman içinde kurulan bu tür plantasyonlar ormanların daha da parçalanmasına neden olmaktadır. Dünyada da doğal ormanların endüstriyel plantasyonlara dönüştürülmesi, ormansızlaşma nedenlerinden biri olarak görülmektedir (Atmiş, 2021).

Özel Ağaçlandırmalar

Özel ağaçlandırma çalışmaları da son yıllarda ormanlarımızı parçalayan unsurlardan biri olmuştur. Çünkü, özel ağaçlandırma çalışmaları; orman olmayan yerlerde yapılarak orman alanlarını arttırmak yerine, zaten devlet orman rejimi içinde olan orman içi açıklıklarda yapılmaktadır. Özel ağaçlandırma çalışmalarıyla, orman içindeki açıklık veya bozuk sahalar, ağaçlandırılacakları söylemiyle özel şahıs veya şirketlere farklı amaçlar için tahsis edilmekte ve böylece orman alanlarının amacı dışında kullanılmasına yol açılmaktadır. 23 Ekim 2019 tarihinde Ağaçlandırma Yönetmeliği'nde yapılan değişikliklerden hemen sonra, daha önce görülmemiş şekilde binlerce "özel ağaçlandırma" başvurusunun yapılmış olması bunun önemli bir kanıtıdır (Atmiş, 2020).

Ağaçlandırma Yönetmeliği'ne göre ağaçlandırma yapılan alanın orman ağacı fidanı ve tohumuyla ağaçlandırılması gerekmemekte ve zeytin, elma, armut, badem vb. meyve ağacı gibi zirai türleri dikmek isteyenlere istedikleri yerde orman tahsisi yapılabilmektedir. Yeni yönetmeliğin 20. maddesine göre; bu alanlarda kurulacak tesislerin proje yatay alanının yüzde 0.1'ini ve 3 bin m2'yi geçmeme koşulu kaldırılmıştır. Önceki yönetmelikte mevcut tesislere işleme amaçlı tesisler (bıçkı, hızar vb.), prefabrik bekçi evi, taşınabilir tuvalet ve don kırıcı tesisler eklenmiştir.

Tüm bunlar orman içinde yapılaşmanın önünü açacak düzenlemelerdir. Üstelik diğer ağaç türleri için yapılacak özel orman tahsislerinde uygulanan "deniz kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak 2 bin metrelik mesafe içinde bulunan yerler ile tabii göl kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak 500 metrelik mesafe bulunması" şartı, sakız ağacıyla yapılacak özel ağaçlandırmalar için kaldırılmıştır. Yani sakız ağacıyla yapılacak ağaçlandırmalarda deniz ve göl kıyılarında bile orman içi yerleşimlerin önü açılaraktır. Böylece belli çevrelere ciddi bir rant sağlanmaya çalışılırken, ormanlardaki parçalanma da çok hızlı bir şekilde arttırılacaktır.

Özel ağaçlandırma tahsislerinin çoğu Ege, Akdeniz ve Marmara bölgelerinde, yani rantın yüksek olduğu batı illerinde yapılmaktadır. Örneğin Türkiye'de özel ağaçlandırma çalışmasının en fazla yapıldığı il 11 bin 386 ha ile İzmir'dir. Bu durum da özel ağaçlandırmaların yeni orman kurmaktan çok, değerli orman arazilerini kişilerin faydalanmalarına sunmak için başvurulan bir çeşit özelleştirme girişimi olduğu anlamına geldiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç

Yukarıdaki bilgiler değerlendirildiğinde 2020 yılında önceki yılların ortalamasının 3 katı büyüklüğünde orman alanının yanmış olmasının, 2021 yılı için bir uyarı olduğu anlaşılmaktadır. Fakat ne yazık ki iktidar ve ormancılık örgütü 2021 yılı için bu uyarıyı dikkate alıp orman yangınları konusunda daha ciddi önlemler almak yerine, önceki yıllarda almış olduğu rutin önlemleri tekrar etmeyi seçmiştir. 2021 yılında yaşanan orman yangını "felaketi"nin en büyük nedeni bu öngörüsüzlük ve tedbirsizliktir. Bu bakımdan orman yangınlarından kaynaklanan orman bozulmasını önlemek için hem ormansızlaşmaya neden olan yanlış ormancılık politikalarından bir an önce vazgeçmek, hem de ormancılık örgütünün yapısını daha organize hale getirerek, ormancılık yönetiminde yaşanan büyük boşluğu gidermek gerekmektedir.

İktidarın yanlış ormancılık politikaları; ormanların bir ekosistem olarak değil de, bir arsa veya araziye indirgenip "kalkınmanın" bir aracı olarak görülmesinden kaynaklanıyor. Özellikle 2010'dan sonra artan bu eğilim, 2018'deki ekonomik krizle birlikte büyük bir ivme kazanmıştır. Ekonomiyi ihracat, enerji ve inşaat sektörleriyle ayakta tutmaya çalışan bu iktidar, bu 3 sektörü de ormanları yok ederek ayakta tutmaya çalışmaktadır. Bu amaçla ormanların maden, enerji, turizm vb. ormancılık dışı amaçlarla tahsisleri inanılmayacak miktarlara çıktı. 2012-2020 arasında bu tür tahsislerle fiili olarak kaybedilen yıllık ortalama orman alanı miktarı, yangınlarla yok olan ormanların 4 katına ulaştı. Oysa yanan ormanların bir süre sonra eski haline dönme olasılığı olduğu, fakat farklı amaçlar için tahsis edilmiş olan bu alanların tekrar ormana dönüşmesinin çok zor olduğu biliniyor. Diğer yandan korunan alanlar niteliklerini kaybetmekte, biyolojik çeşitlilik yok olmaktadır. Bunda aşırı odun üretimi, endüstriyel plantasyonlar, özel ağaçlandırmalar ve orman dışına çıkarmanın yeniden kolaylaştırılmasının büyük bir payı vardır.

Bu tür doğa ve toplum zararına yasa ve uygulamalara son vermek için; yerel topluluklar, akademisyenler, muhalefet partileri, demokratik kitle örgütleri ve meslek örgütleri çeşitli çabalar göstermektedir. Fakat bu çabalar yerel düzeyde tekil olaylara tepki vermekten öteye gitmemektedir. Bu tepkileri etkili bir mücadeleye dönüştürmek için; gerçekten doğa ve kamu yararına olan politika ve stratejiler oluşturarak, bu politikaları geniş toplum kesimleri ile birlikte hayata geçirecek bir organizasyon kurmak ve ortak bir mücadele yöntemi geliştirmek gerekmektedir. Yoksa bu yıkım devam eder ve bizler aynı sorunları tartışmaya devam ederiz. Bu arada da; ormanlarımız, ekonomik büyüme beklentisinin ve yanlış yönetimin bir kurbanı olarak yok olur gider.

Kaynaklar

Atmiş, E., 2017. Türkiye'de Politika, Toplum ve Ormancılık. İçinde: Ormancılık Politikaları ve Orman Köylülerinin Durumu. Yayına Hazırlayanlar: Kula, O. B., Durmuş, Ş., CHP Yayını. Yayın No: 2. ISBN 978-605-8596-87-0. S. 41-68. Ankara.

Atmiş, E., 2020. Türkiye Orman Varlığıyla İlgili Değişimler ve Nedenleri, (İçinde: TOD, 2020. Türkiye Ormancılar Derneği'nin 95. Kuruluş Yıldönümünde: Orman Varlığımız ve Ormancılık Üretim Faaliyetleri, Editör: K. Ok), ISBN: 978-975-93478-8-8, 82 sayfa, Ankara.

Atmiş, E., 2021. Yangınlardaki Başarısızlığın Nedenleri: Yanlış Ormancılık Politikaları. 2. Orman Yangınları Çalıştayı. 28 Ağustos 2021. Muğla Büyükşehir Belediyesi yayını. S: 62-73. Muğla

FAO, 2020. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome. https://doi.org/10.4060/ca9825en

Günşen H. B. ve Atmiş, E., 2019. Analysis of forest change and deforestration in Turkey. International Forestry Review, 21(2): 182-194.

OGM, 2009. Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergeleri 2008 Yılı Raporu. Orman Genel Müdürlüğü Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı yayını. 142 S. Ankara.

OGM, 2018. Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Planı (2019-2023). Ankara.

OGM, 2020. Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergeleri 2019 Türkiye Raporu. Orman Genel Müdürlüğü Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı yayını. 215 S. Ankara

OGM, 2021. Orman Genel Müdürlüğü 2020 Yılı Resmi İstatistikleri. https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler (Erişim: 23.08.2021).

ELEKTRİĞİN TETİKLEDİĞİ ORMAN YANGINLARI

Aydın Keçeci
Elektrik Mühendisi
Elektrik Mühendisleri Odası
47. Dönem İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Komisyonu Başkanı

Seyfettin Yumrukaya
Elektrik Mühendisi
Elektrik Mühendisleri Odası
47. Dönem İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Komisyonu Üyesi

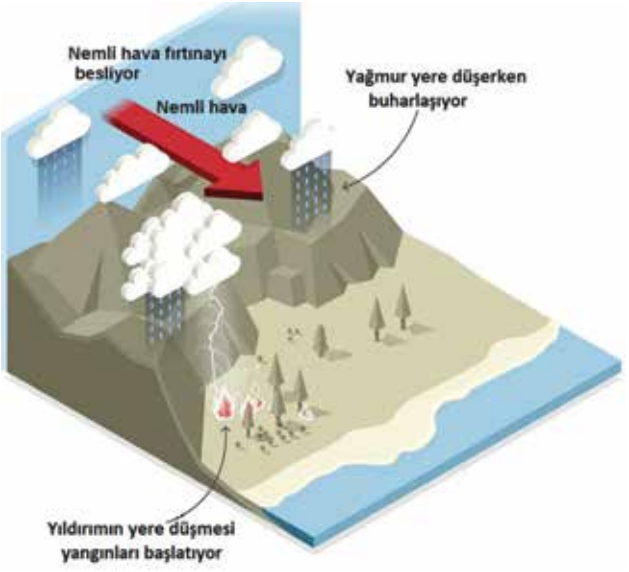
Elektrik kaynaklı yangınlar çok çeşitlidir. Bunlar incelendiğinde akım kaynaklı, gerilim kaynaklı, statik elektrik kaynaklı, hatalı havalandırmalardan kaynaklı, harmoniklerden kaynaklı yangınlar; yıldırım, rüzgâr, sis gibi doğa olaylarının tetiklediği yangınlar; kuşlar yılanlar, fareler gibi hayvanların neden olduğu yangınlar ya da iletim hatlarına yakın ağaçların neden olduğu yangınlar gibi çeşitli türdeki yangınların mevcut olduğu görülecektir.

Bu makalede orman yangınlarına sebep olan iki ana konu üzerinde durulacaktır:

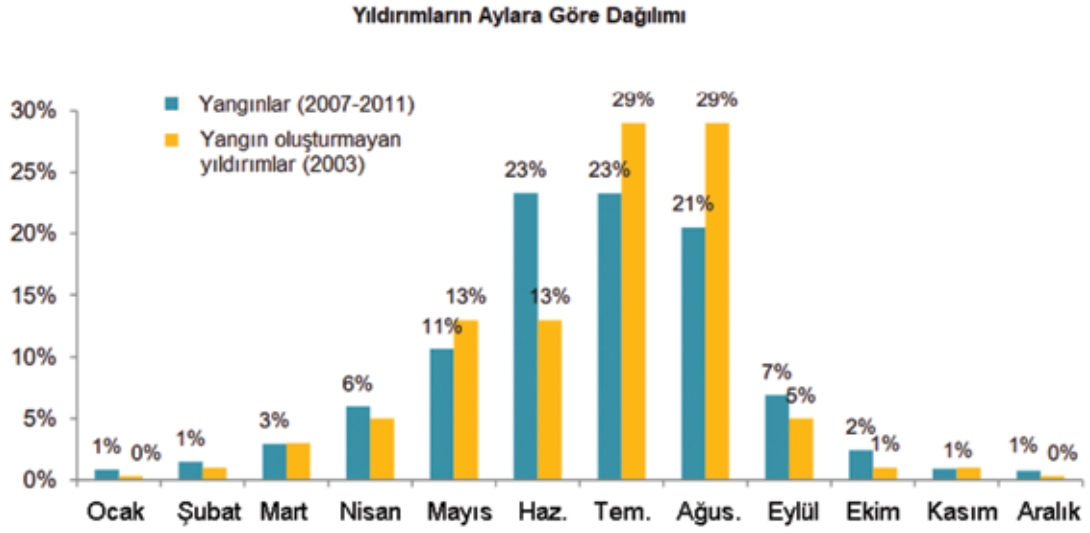
1- Yıldırım kaynaklı orman yangınları
2- İletim hatlarının neden olduğu orman yangınları

Yıldırım Kaynaklı Orman Yangınları

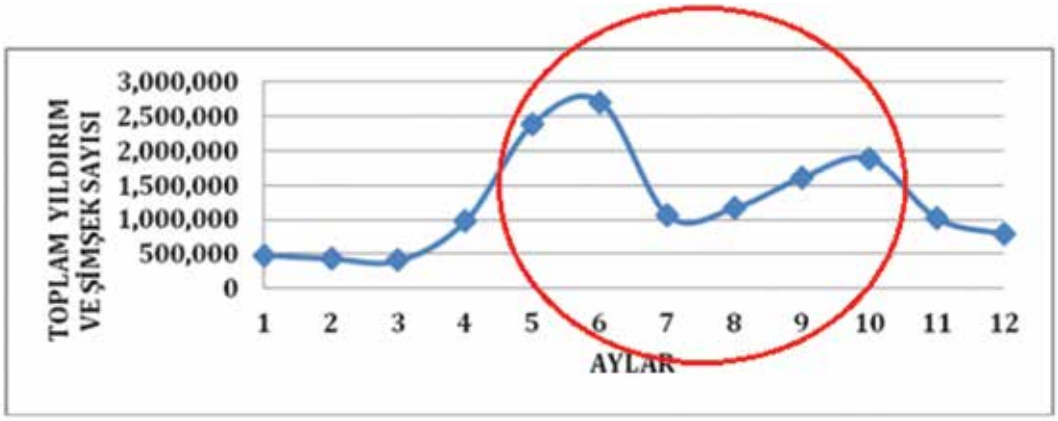
İklim değişikliği yüzünden her yıl hava sıcaklıkları yükselmekte olup, bunun yanı sıra aşırı sıcak gün sayıları da artmaktadır. Bu durum ise daha kuru hava koşullarını oluşturmaktadır. Bu şartlar orman



Şekil 1. Kuru Yıldırımın Orman Yangınına Neden Olma Şekli



Grafik 1. Yıldırımların Aylara Göre Dağılımı
(Kaynak: https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/US-Fire-Problem/Lightning-Fires-and-Lightning-Strikes)



Grafik 2. Türkiye'de 2010-2014 Yılları Arası Şimşek ve Yıldırım Sayısı
(Kaynak: Dokuz Eylül Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, Cilt 19, Sayı 56, Mayıs 2017)

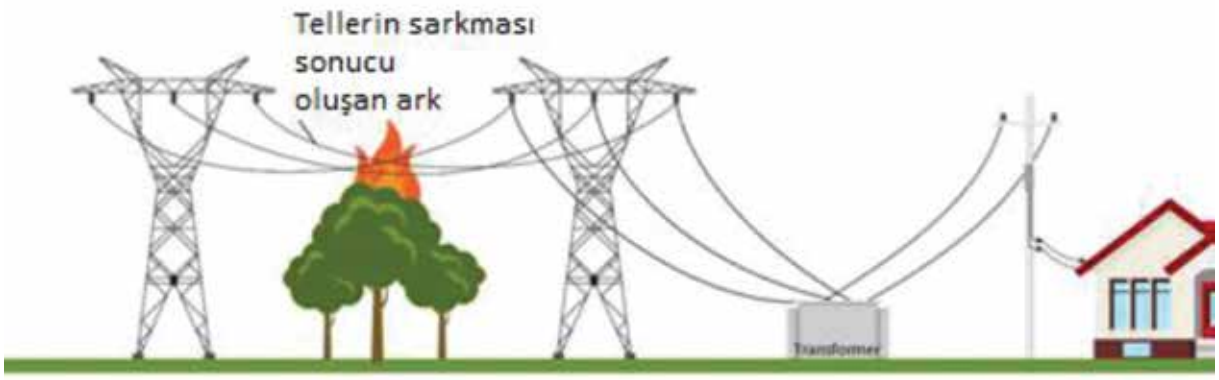
yangınlarında yıldırımların daha etkili olmasına neden olmaktadır. Ulusal Yangından Korunma Kurumu'nun (National Fire Protection Association-NFPA) verilerine göre yıldırım kaynaklı orman yangınları insan kaynaklı orman yangınlarını geçme eğilimindedir. Yıllık ortalama yıldırım düşmesi olayının derece Celcius başına ortalama yüzde 12 (± yüzde 5'lik) düzeyinde artacağı tahmin edilmektedir (Kaynak: https://escholarship.org/uc/item/0x75w0pj).

Orman yangınları ile sıcak yaz aylarında daha çok karşılaşılır. Aşırı ısınan su buharlaşır ve atmosfere yükselir. Yukarıya doğru çıktıkça soğuması ile birlikte nemli bir havayı oluşturur. Bu nemli hava ise ısı farkından dolayı fırtınaları besler. Yeryüzü ise hâlâ sıcak ve kurudur. Uzun süren sıcak yaz günlerinde, yükseklerdeki nemli hava yaz yağmuru dediğimiz ani yağmuru yere düşürmeye başlar, fakat yer hala sıcak olduğundan yolda buharlaşır. Bu sırada yukarıdaki katmanlarda fırtınalar oluşmaya başlar. Bu fırtınalar yıldırımlara yol açar ve bu yıldırımlara "kuru yıldırım" denir. Orman yangınlarına neden olabilen işte bu tür yıldırımlardır.

İletim Hatlarının Neden Olduğu Yangınlar

Aşırı sıcakların olduğu yaz aylarında tellerin sarkması ile zemine ya da ağaca olan mesafenin düşmesi sonucu ark oluşabilir ve bu da yangına neden olabilir.

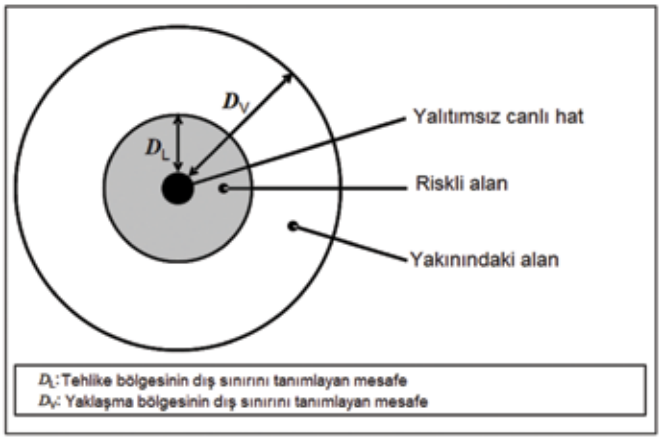
Ağaçların iletim hatlarına yakın dikilmesi ya da rastgele büyümesi ileride yangınlara yol açmaktadır. Dolayısıyla, bu ağaçların sürekli denetlenmesi zorunludur. Tehlikeli bölgeye ulaşan ağaçlar yangının oluşmasında en büyük etkendir. Bazen rüzgârın aşırı esmesi durumunda tellerin birbirine çarpması sonucu ark oluşması ya da ağacın büyümesi ile dallarının tehlikeli bölgeye girmesi sonucu ark meydana gelebilir.



Şekil 2. İletim Hatlarının Sarkması Sonucu Oluşan Yangın

Dikilecek ağacın azami büyüme mesafesi ile hattın rüzgarda salınımı ve yaz aylarındaki azami düşey mesafeler hesaplanmalıdır.

Ağaçlar ile canlı hatta olan mesafenin nasıl olması gerektiği Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'nin 44. maddesindeki 7. çizelgede tanımlanmıştır. Buna göre hazırlanan Grafik 3 ve Tablo 1 aşağıdadır:



Grafik 3. EN 50110-1 den alınmıştır.

Fotoğraf 1. Görseldeki videoya aşağıdaki adresten ulaşabilirsiniz. https://www.linkedin.com/posts/activity-6821647297332436992-LQZt

Tablo 1. Ağaçların D_L Seviyesine Yaklaşma Mesafesi

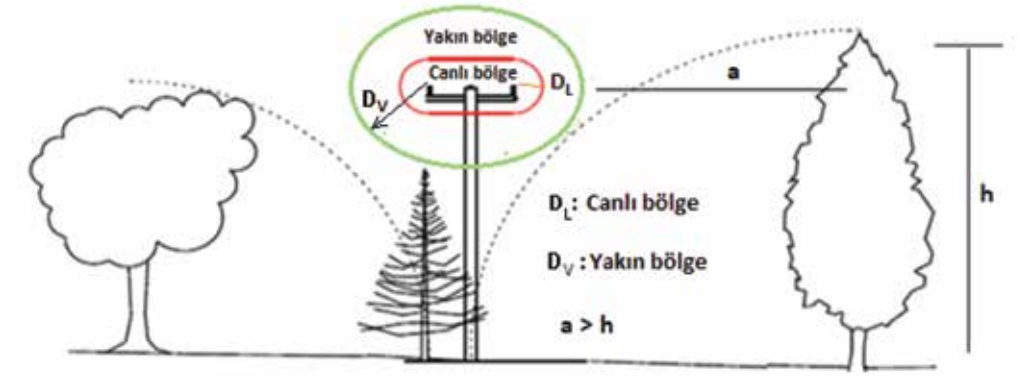
U_N (Efektif) kV	EN 50110-1 D_L mm	EN 50110-1 D_V mm	Kuvvetli Akımlar Yönetmeliği metre	Almanya metre	İtalya metre	ABD metre	Yeni Zelanda metre	Avustralya metre
≤1		300	1	1	3	3	1,5	3
3	60	1.120	2,5	3	3,5	3	2,6	3
6	90	1.120	2,5	3	3,5	3	2,6	3
10	120	1.150	2,5	3	3,5	3	2,6	3
15	160	1.160	2,5	3	3,5	3	3,5	3
20	220	1.220	2,5	3	3,5	3	3,5	3
30	320	1.320	2,5	3	3,5	3	3,5	3
36	380	1.380	2,5	3	3,5	3	3,5	3
45	480	1.480	2,5	3	5	3	5	3
60	630	1.630	2,5	3	5	4,5	5	3
70	750	1.750	2,5	3	5	4,5	5	3
110	1.000	2.000	2,5	3	5	4,5		3
132	1.100	3.000	2,5	4	5	4,5		3
150	1.200	3.000	2,5	4	7	4,5		6
220	1.600	3.000	4,5	4	7	6		6
273	1.900	4.000	4,5	5	7	6		6
380	2.500	4.000	4,5	5	7	6		6

Tablo 1'de verilen seviyelerin altına inilmemesi gerekmektedir. Aksi taktirde ağacı kesecek kişi ya enerjiyi komple kesmeli ya da uygun kişisel koruyucu donanım (KKD) giymelidir.

Yerleşim yerlerinde bulunan ağaçların kesim işlemleri daha farklıdır. Ağaçlar sökülmeli ya da şekil budaması ile sorun çözümlenmeye çalışılmalıdır. Bu şekil budamaları L, I ya da V şeklinde olur.

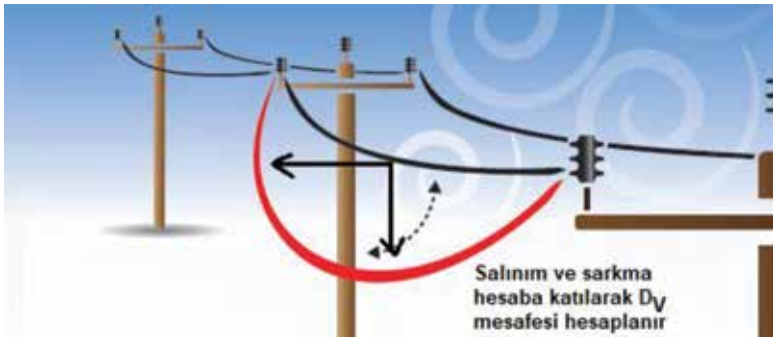
Şekil 3'te enerjili hatta yakın bölgenin olması gereken şekli gösterilmiştir. Burada hattın altındaki ağacın başka bir alana nakledilmesi gerekir. Ağacın hattın altında olması durumunda ileride bir sorun ile karşılaşılabilir. D_V mesafesi asgari değerlerde olmalıdır.

Şekil 4'te görüldüğü üzere ağacın dalının D_V bölgesine girmesi durumunda ağaç budanmalıdır.



Şekil 3. Ağaçların İletim Hatlarına Olan Mesafeleri
(Hat ile ağaç arasındaki bitki örtüsü için herbisit tipi ilaçlar kullanılır)

Şekil 4. Enerji İletim Hatlarının Yönetimi



Şekil 5. D_V Mesafesi Hesaplama Şekli

Havai hat tellerinin dikey ve yatay salınımı için yaz mevsimindeki değerler esas alınır ve D_V mesafesi buna göre hesaplanır. Ayrıca yazın aşırı yük nedeniyle hatlar ısınarak daha fazla sarkabilir.

Sonuç

Uzun süren kuru havalar, güçlü rüzgârlar, yüksek sıcaklıklar ve elektrik tüketimiyle, bakımsız enerji altyapısının orman yangınlarının nedenlerinden bazılarını oluşturduğunu Kaliforniya yangın raporları örneğinde görmekteyiz. Orman yangınlarında bir diğer etken ise de kuş, sincap gibi yabani hayvanların iletim hatlarında kısa devreye neden olmaları ve alev topu şeklinde yere düşmeleri sonucu yangınları başlatabilmeleridir. Bu makalede bu konuya girilmemiştir.

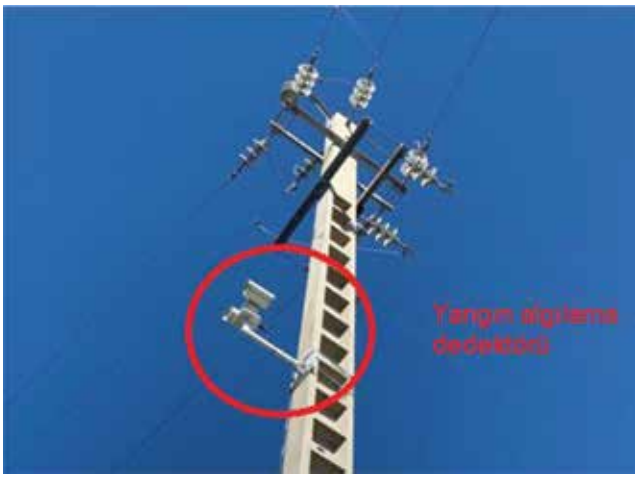
Herhangi bir nedenden dolayı yangın çıkması durumunda oluşan yoğun duman elektrik iletim hatlarında iletken görevi yapabilir ve bu da yeni bir yangını tetikler. Bu yüzden ormanlık alanların sürekli yüksek kuleler/yerler üzerinden denetlenmesi önemlidir. Ormanlık alanların gözlenmesi önceden insanlar tarafından yapılırken şimdi yüksek çözünürlüklü (HD) kameralar ile takip edilmektedir. Orman Genel Müdürlüğü ile enerji dağıtım şirketleri arasında çeşitli iletişim hatları mutlaka mevcut olmalıdır.

Şekil 6. Yoğun Duman İletkenliği (Enerjili hatta ark atlamasına sebep verebilir)

Diğer taraftan, bir daha bu tip yıkıcı orman yangınları ile karşılaşılmaması için çok iyi hazırlık yapılmalıdır.

İşimiz Yangını Yönetebilmek Olmalıdır

Hiçbir teknoloji ya da program tüm yangınları önleyemez ve zaten bu mümkün de değildir. Mümkün olan şey ise yangını yönetmektir. Bunun için de



Fotoğraf 2. Çift Sensörlü Yangın Algılama ve Yüksek Çözünürlüklü (HD) İzleme Kameralarıyla Ormanlık Alan Takibi

elimizdeki her araç kullanılmalıdır. İhtiyaç duyulan şey iyi bir organizasyon, iyi bir gözlem ve olası riskleri öngören bir planlama yaklaşımıdır. Bunlar bizleri yıkıcı yangınlardan koruyacaktır.

Elektrik Mühendisleri Odası İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Komisyonu olarak ülkemize ve tüm halkımıza geçmiş olsun dileklerimizi sunuyoruz. Bundan sonra ise yetkililer tarafından yangın yönetimi konusuna gereken önemin verileceğini umuyoruz.

Kaynaklar

1. TS EN 50110-1 (2013)

2. DIN VDE 0105-100

3. PRE PREVENZIONE RISCHIO ELETTRICO PAGE 29

4. https://www.nfpa.org//-/media/Files/News-and-Research/Fire-statistics-and-reports/US-Fire-Problem/Fire-causes/oslightning.pdf

5. https://www.usatoday.com/in-depth/graphics/2020/08/21/california-fires-how-lightning-storm-can-start-wildfire/3412729001/

6. https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/US-Fire-roblem/Lightning- Fires-and-Lightning-Strikes

7. Kaynak: Dokuz Eylül Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi Cilt 19, Sayı 56, Mayıs 2017

8. https://www.alabamapower.com/company/safety/trees-and-rights-of-way/transmission-vegetation-management-.html

9. https://www.bountifulutah.gov/Tree-Trimming-and-Vegetation-Management

Yükseköğretimde Plansız, Altyapısız ve Öngörüsüz Biçimde Açılan Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümleri İlgi Görmüyor…

KONTENJANLAR BOŞ KALDI, BÖLÜMLER KAPANDI

Bahar Tanrısever
EMO Basın Görevlisi
bahartanrisever@gmail.com

Yükseköğretimde 2000'li yıllardan itibaren sayıları giderek artan Elektrik, Elektronik ve Biyomedikal Mühendislikleri bölümlerinde son birkaç yıldır tercih edilmeme/yerleştirme yapılmaması nedeniyle kontenjanların boş kalması sorunu yaşanmaya başlamıştır. Önceleri Mühendislik Fakülteleri bünyesinde açılan Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümleri, aynı üniversitelerde kurulan Teknoloji Fakülteleri'nde de açılmaya başlanmış, neredeyse her ilde 1'den fazla sayıda açılan Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümlerinde personel, altyapı vb. eksiklikleri görülürken, hiç yerleştirme yapılamaması nedeniyle boş kalan ve kapanan fakülteler olmuştur. 2019'dan bu yana öğrenci kontenjanları aşağıya çekilmesine rağmen fakültelerin boş kalmasının önüne geçilememiştir. Plansız, öngörüsüz, nitelik değil niceliği temel alan yükseköğretim politikaları sonucunda, 2019-2021 döneminde 28 üniversiteye bağlı 43 Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümü öğrenci alımına kapatılmıştır.

Tablo 1. Devlet Üniversitelerinde EMO'nun Mesleki Alanlarına Giren Mühendislik Bölümleri ve Üniversite Sayısı

	Üniversite	Bölüm
Elektrik Mühendisliği	5	7
Elektronik Mühendisliği	1	1
Elektrik-Elektronik Mühendisliği	88	126
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği	5	7
Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği	2	4
Biyomedikal Mühendisliği	17	19

Elektrik Mühendisleri Odası'nın (EMO), meslek alanlarımızdaki yükseköğretimin durumunu saptamak amacıyla YÖK ve ÖSYM verileri üzerinden gerçekleştirdiği çalışma çarpıcı sonuçlar ortaya koymuştur. Vakıf üniversitelerinin dahil edilmediği çalışmaya göre Türkiye'de halen 5 devlet üniversitesinde 7 Elektrik Mühendisliği, 1 üniversitede 1 Elektronik Mühendisliği, 88 üniversitede 126 Elektrik-Elektronik Mühendisliği, 5 üniversitede 7 Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği, 2 üniversitede 4 Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği ve 17 üniversitede 19 Biyomedikal Mühendisliği bölümü bulunmaktadır.

Uzun yıllardan beri yüksek taban puanları ve başarı dilimleri ile öğrenci kabul eden söz konusu bölümlerde son 5 yıla kadar öğrenci kontenjanları tamamıyla dolmuştur. Bunun üzerine her yıl yeni fakülte, bölüm ve programlar açılarak öğrenci kontenjanları daha da artırılmıştır. Ancak 2016'dan bu yana önce Elektrik-Elektronik Mühendisliği, sonra Biyomedikal ve Elektrik Mühendisliği bölümlerinde boş kontenjanlar oluşmaya başlamıştır.

Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Üniversitelerde en fazla bölüm sayısı ve öğrenci kontenjanına sahip bu alanda 2016 yılında 242, 2017'de de 297 kontenjan boş kalmıştır. Buna rağmen yeni bölümler ve programlar açılmaya devam edilmiş ve kontenjanların artırılması uygulamasında ısrar edilmiştir. En yüksek kontenjan sayısına ulaşıldığı 2018'de tahsis edilen 9 bin 316 kontenjandan 7 bin 776'sına öğrenci yerleşmiş, 1.540 kontenjan boş kalmıştır. Tablo 2'den de görülebileceği gibi 2018'de boş kontenjanların toplam kontenjana oranı yüzde 16.5, 2019'da da yüzde 17.1 olmuştur

Tablo 2. Devlet Üniversitelerinde Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Kontenjanları ve Yerleşenler

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kontenjan	7.329	7.909	8.169	8.634	9.316	8.916	7.889	7.916
Yerleşen	7.329	7.909	7.927	8.337	7.776	7.391	6.996	6.962
Boş	0	0	242	297	1.540	1.525	765	954
Boş Kontenjanların Toplam Kontenjana Oranı (%)			3	3,4	16,5	17,1	9,7	12,1

2019 yılı itibarıyla tercih edilmeyen/yerleştirme yapılmayan bazı bölümler kapatılmış ve toplam kontenjan sayısı bir miktar azaltılarak 8 bin 916'ya çekilmiştir. Buna rağmen 2018 yılında benzer şekilde 1.525 kontenjan boş kalmıştır.

2020 yılında kontenjanlardaki düşüş sürmüş, bölüm için ayrılan 7 bin 889 kontenjana 6 bin 996 öğrenci yerleştirilmiştir. 2021'de ise 7 bin 916 kontenjana 6 bin 962 kişi yerleştirilmiş; 2020'de 765 ve 2021'de 954 kontenjan boş kalmıştır.

Bu süreçte bazı fakülteler hiç tercih edilmediği/yerleştirme yapılmadığı için boş kalmış ve 2019-2021 döneminde 28 üniversiteye bağlı 43 Elektrik-Elektronik Mühendisliğibölümü kapatılmıştır. Kapanan bölümlerin yarıdan fazlasının İkinci Öğretim (İÖ) ve Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumu (MTOK) kapsamında öğrenci alan bölümler olması dikkat çekicidir.

EMO'nun yaptığı çalışmaya göre 2019-2021 yılları arasında öğrenci alımına kapatılan fakülteler Tablo 3'te verilmiştir.

Iğdır Üniversitesi ve Munzur Üniversitesi mühendislik fakülteleri Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümlerine 2019 yılında ayrı ayrı tahsis edilen 31'er kontenjana hiçbir yerleştirme yapılmamış, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü'ne de 2020 yılında ayrılan 21 kontenjanın tamamı boş kalmıştır. Ardahan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü'ne ilk defa 2020'de öğrenci alınmış ancak toplam 41 kişilik kontenjana sadece 2 kişi yerleşmiştir. 39 kontenjan boş kalırken, üniversite 2021'de öğrenci almamıştır.

Amasya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi ve Düzce Üniversitesi Teknoloji Fakültesi'nde normal, İÖ, MTOK ve MTOK-İÖ olmak üzere 4 ayrı kategoride öğrenci alan bölümler tamamen kapatılmıştır. Kütahya Dumlupınar Simav Teknoloji Fakültesi'nde de normal öğretim veren bölüm dışında İÖ, MTOK ve MTOK-İÖ bölümlerine artık öğrenci alınmamaktadır.

2021 Üniversite Yerleştirme Sonuçları

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü kontenjanlarının düşürülmesine rağmen 2021 yılında bazı üniversitelere 1 kişi, bazılarına 3, bazılarına 5 kişi gibi çok düşük sayıda yerleştirme yapılabilmiş, toplamda 37 bölümün kontenjanları boş kalmıştır. Kontenjanları dolmayan yükseköğretim kurumları Tablo 4' te görülmektedir.

Tablo 3. Elektrik-Elektronik Mühendisliği Dalında Artık Öğrenci Almayan Fakülte ve Bölümler (2019-2021)

1	AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ	Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK-İÖ
2	AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
3	AMASYA ÜNİVERSİTESİ	Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
			Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK-İÖ
4	BAYBURT ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
			Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
5	BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
6	ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
7	DİCLE ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
8	DÜZCE ÜNİVERSİTESİ	Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
			Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK-İÖ
9	ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
			Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
10	ERZURUM TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
11	ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİV.	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ-İng
12	FIRAT ÜNİVERSİTESİ	Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK
13	GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
			Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
14	HAKKARİ ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
15	HİTİT ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
16	IĞDIR ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
17	ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ	Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK-İÖ
18	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
19	KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
20	KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
21	KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ	Simav Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK
			Elektrik-Elektronik Müh.-MTOK-İÖ
22	MUNZUR ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
23	NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
24	OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
25	SİİRT ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
26	SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
27	YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.
			Elektrik-Elektronik Müh.-İÖ
28	ARDAHAN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.

Tablo 4. 2021 YKS Yerleştirme Sonuçlarına Göre Kontenjanları Boş Kalan Bölümler*

Üniversite	Fakülte	Bölüm	Kontenjan	Yerleşen	Boş
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	72	13	59
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	62	10	52
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh. (İÖ)	62	10	52
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh. (İÖ)	62	10	52
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	62	20	42
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	41	8	33
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh. (İÖ)	52	21	31
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	62	31	31
ADIYAMAN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Mühendisliği	31	1	30
GAZİANTEP İSLAM BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	52	24	28
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ	Simav Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	41	13	28
FIRAT ÜNİVERSİTESİ	Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	5	26
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	62	36	26
ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	6	25
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh. (İÖ)	62	37	25
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	6	25
DİCLE ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	72	48	24
ERZURUM TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	52	28	24
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	7	24
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	7	24
FIRAT ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh. (İÖ)	31	8	23
KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	72	49	23
AMASYA ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	9	22
HARRAN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	9	22
HİTİT ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	10	21
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	12	19
BATMAN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	21	3	18
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	62	44	18
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	13	18
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	13	18
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh. (İÖ)	31	14	17
TARSUS ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	41	25	16
BARTIN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	31	17	14
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	62	48	14
BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh.	21	8	13
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ	Teknoloji Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh. (M.T.O.K.)	15	4	11
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ	Mühendislik Fakültesi	Elektrik-Elektronik Müh. (İÖ)	93	87	6

* Üniversiteler boş kontenjan sayısına göre sıralanmıştır.

Biyomedikal Mühendisliği Kontenjanlarının Yüzde 35.8'i Boş

Tercih edilmeme/boş kalma sorunu Biyomedikal Mühendisliği alanında daha da yıkıcı durumdadır. Bir dönem yıldızı çok parlayan Biyomedikal Mühendisliği kontenjanları son 2 yıldır giderek düşürülmesine -rağmen önemli ölçüde boş kalmaktadır. 2018'de açılan 1.186 kontenjana 1.040 kişi; 2019'daki 1.282 kontenjana 909 kişi; 2020 yılındaki 1070 kontenjana 715 kişi; 2021'deki 890 kontenjana da 571 kişi yerleştirilmiştir. 2018'de kontenjanların yüzde 12.3'ü (146), 2019'da yüzde 29.1'i (373), 2020'de yüzde 33.2'si (355) ve 2021'de yüzde 35.8'i (319) boş kalmıştır.

Tablo 5. Biyomedikal Mühendisliği Bölümü Kontenjanları ve Yerleşenler

	2018	2019	2020	2021
Kontenjan	1.186	1.282	1.070	890
Yerleşen	1.040	909	715	571
Boş	146	373	355	319
Boş Kontenjanların Toplam Kontenjana Oranı (%)	12,3	29,1	33,2	35,8

Biyomedikal Mühendisliği alanında 2019-2021 döneminde öğrenci alımına kapatılan kurumlar şöyledir:

1. Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği (İÖ)
2. Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği (İÖ
3. Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği (İÖ)
4. Pamukkale Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği (MTOK)
5. Pamukkale Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği (MTOK) (İÖ)
6. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği (İÖ)

Kapatılan bölümlerin tümünün İÖ ve/veya MTOK olması dikkat çekicidir.

Elektrik Mühendisliği

Ülkemizde Elektrik Mühendisliği eğitimi yalnız 5 üniversitede verilmektedir. İstanbul Teknik Üniversitesi'nde biri İngilizce program olmak üzere 2; Kocaeli Üniversitesi'nde de biri İÖ olmak üzere 2 bölüm vardır. Bunun dışında Yıldız Teknik Üniversitesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi ve 2019'da öğrenci almaya başlayan Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi'nde Elektrik Mühendisliği Bölümü bulunmaktadır. 2018 yılı dahil kontenjanlarının tamamı dolan bu bölümde de 2019'dan itibaren boş kontenjan sorunu yaşanmaya başlamıştır.

Tablo 6. Elektrik Mühendisliği Bölümü Kontenjanları ve Yerleşenler

	2018	2019	2020	2021
Kontenjan	521	593	603	573
Yerleşen	521	585	542	492
Boş	0	8	61	81
Boş Kontenjanların Toplam Kontenjana Oranı (%)		1,3	10,1	14,1

Ancak boş kontenjanlar sadece Afyon Kocatepe Üniversitesi ile Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi'nde oluşmuştur, diğer üniversitelerin kontenjanları tamamen dolmuştur. Üniversite yerleştirme sonuçlarına göre, Afyon Kocatepe Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümü'ne 2020'de ayrılan 82 kontenjanın 47'sine yerleştirme yapılırken 35'i boş kalmış; 2021 yılında da 62 kontenjandan 12'sine yerleştirme yapılmış, 50 kontenjan boş kalmıştır.

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi'nde de ilk açıldığı yıl olan 2019'da 62 kontenjanın 54'ü; 2020 yılında 62 kontenjanın 36'sı; 2021'de de 52 kontenjanın 21'ine yerleştirme yapılmış sırasıyla, 2019'da 8; 2020'de 26 ve 2021'de 31 kontenjan boş kalmıştır. Bölümün ilk açıldığı zaman bile dolmaması ve kontenjanların düşürülmesine rağmen açığın artarak devam etmesi dikkat çekicidir.

EMO'nun mesleki alanlarına giren Elektronik Mühendisliği ile Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği kontenjanlarının ise tamamı dolmuştur.

Değerlendirme ve Sonuç

Yükseköğretimde yıllardır, kapasite, altyapı ve nitelik unsurları dikkate alınmadan sayıları giderek artırılan Elektrik, Elektrik-Elektronik ve Biyomedikal Mühendisliği bölümlerinin belirli bir doygunluk seviyesine ulaştığı anlaşılmaktadır. En çok tercih edilen bölümlerden olan bu alanlara yönelik boş kontenjan sorunu, üniversite öğrenci adaylarının da artık sadece diploma almak amaçlı değil, daha uzun vadeli düşünerek nitelikli eğitimden yana tercih yaptıklarını göstermektedir.

YAPAY ZEKÂ, KAVRAMLAR, YÖNTEMLER VE UYGULAMALAR

Doç. Dr. Ali Ekber Özdemir
Elektrik-Elektronik Mühendisi
Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi
aliekber.ozdemir@emo.org.tr

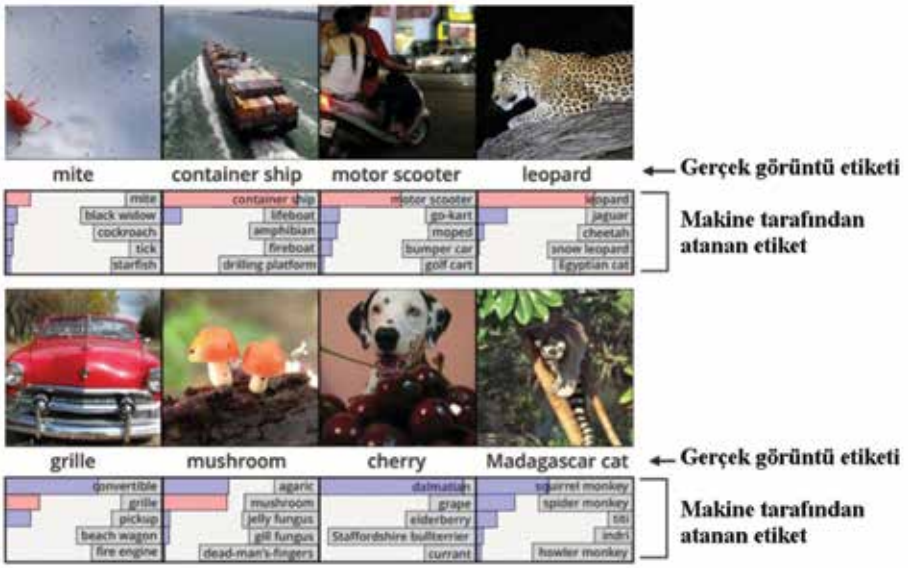
Bu yazıda gelişen teknoloji ile her geçen gün daha sık işitmeye başlanan yapay zekâ kavramı, bu kavram altında yaygın olarak kullanılan yöntemler ve yapay zekanın kullanım alanlarından bahsedilecektir.

Zekâ kavramı Türk Dil Kurumu sözlüğünde; "İnsanın düşünme, akıl yürütme, objektif gerçekleri algılama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tamamı, anlak, dirayet, zeyreklik, feraset" olarak tanımlanmaktadır. Ancak yapay zekâ çok genel ve çoğu zaman yanlış anlaşılan bir kavramdır. En genel tanımı *bilinç kazanmış bir bilgisayar yazılımı* olarak ifade edilebilir. Bu kavram 1900'lü yılların ortalarından beri tartışılmakla birlikte ölçüt olarak Turing Testi altın bir standart olarak kabul edilmiştir.

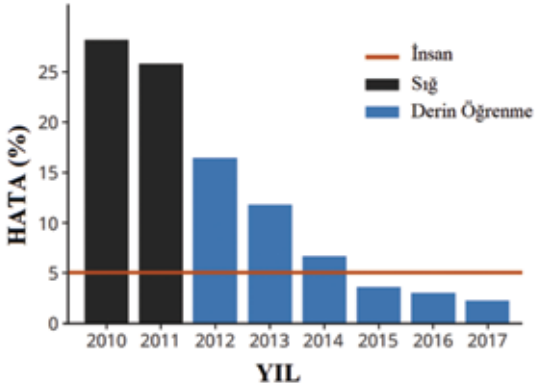
En basit tanımı ile bir yapay zekâ sistemine bir insan operatör tarafından yöneltilen sorulara verilen yanıtların, bu operatör tarafından insan mı yoksa makine tarafından mı verildiğinin anlaşılamaması, o sistemin Turing testini geçme ölçütü olarak kabul edilir. Ancak günümüzdeki yapay zekâ uygulamaları bilinç kazanmış bir bilgisayar sisteminden öte örüntü tanıma, sistem modelleme ve sınıflandırma alanlarında yoğunlaşmıştır.

Aşağıda yapay zekâ uygulamalarından biri olan nesne tanıma uygulaması gösterilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde, geliştirilen yapay zekâ modülünün kendisine, bir veri tabanından, milyonlarca resim içinden rastgele gösterilen görüntülerdeki nesneleri oldukça başarılı bir şekilde tanımlayabildiği görülmektedir. Bu örnekte kullanılan yapay zekâ modülü 600 bin civarında yapay nörondan oluşan oldukça karmaşık bir sistemdir. Bu alanda yapılan çalışmalarda, tanımlama hatası yıldan yıla azalmış ve günümüzde örneğin medikal uygulamalarda uzman doktorlardan bile daha başarılı bir biçimde medikal görüntülerin tanımlanması yapılabilmiştir. Şekil 2'de bu alanda yapılan uygulamalardaki tanımlama hatasının yıllara göre nasıl değiştiği gösterilmiştir.



Şekil 1. Derin Öğrenimle Nesne Tanıma Uygulaması



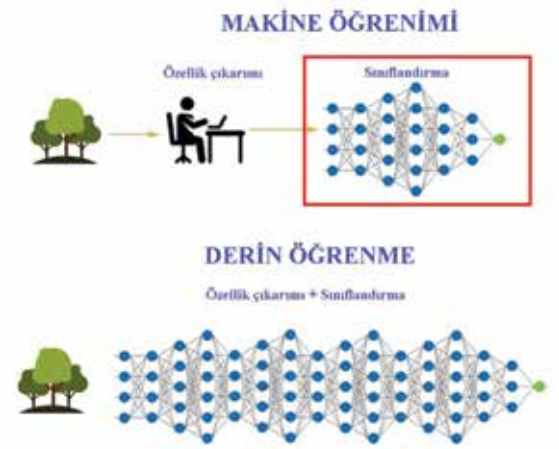
Şekil 2. Yıllar İçerisinde Derin Öğrenme Başarımının Değişimi

Özellikle katlamalı sinir ağlarının (*Convolutional Neural Network*) geliştirilmesi ile birlikte 2015 yılından itibaren elde edilen hata değerleri, insan operatörlerden daha düşük seviyelere çekilebilmiştir. Bu alandaki çığır açan bir diğer gelişme ise son derece karmaşık stratejiler geliştirmeyi gerektiren bilgisayar oyunları alanında olmuştur. Her ne kadar bu alanda en çok bilinen oyun satranç olsa da Uzak Doğu'da oynanan 'Go' isimli oyun satranç ile karşılaştırılamayacak derecede karmaşık oyun stratejileri gerektirmektedir. Bu nedenle geliştirilen bir yapay zekâ modülünün bu oyunda, dünyanın en iyi oyuncusu olarak bilinen kişiyi yenmesi çok büyük bir etki oluşturmuştur.

Yapılan karşılaşmada Google tarafından geliştirilen 'AlphaGo' (Şekil 3) isimli yapay zekâ modülü, üst üste 7 defa bu oyunda dünya şampiyonu olan oyuncuyu yenmeyi başarmıştır. Bu başarı sonucunda derin öğrenmenin daha karmaşık problemlerin çözümünde kullanılabileceği yaygın bir biçimde kabul edilmiştir.

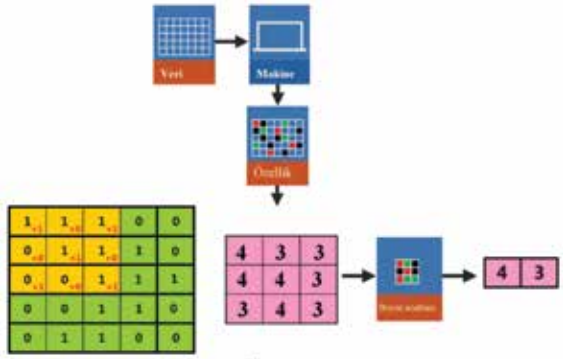
Şekil 3. Derin Öğrenmenin Oyun Alanında Kullanımı

Yapay zekâ kavramının çok genel bir kavram olduğu daha önce belirtilmişti. Çoğunlukla yapay zekâ kavramı, yapay sinir ağları, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi kavramlar ile birlikte kullanılmakta olup bu kavramlar arasında birtakım farklar mevcuttur.



Şekil 4. Derin ve Makine Öğrenimi

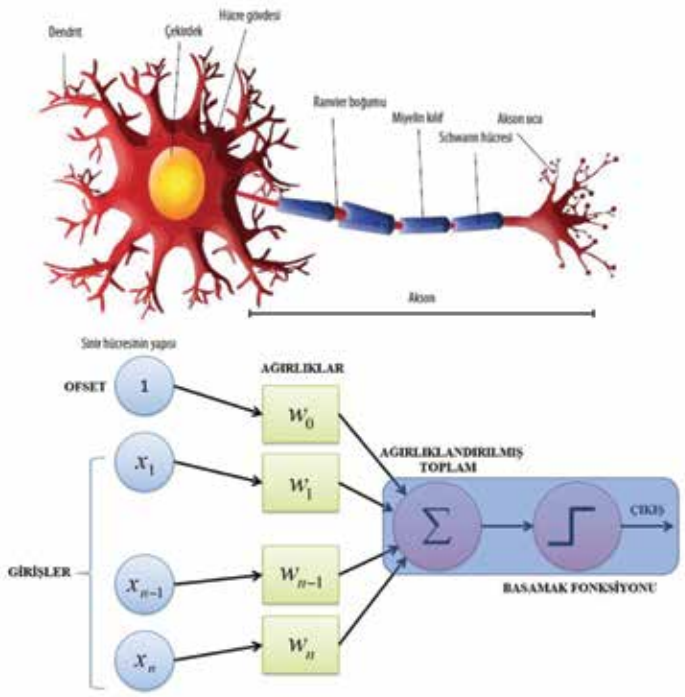
Öncelikle, sınıflandırma, modelleme ya da örüntü tanıma işlemlerini yapan matematiksel modele "Yapay Sinir Ağı (YSA)" denmektedir. Ancak, YSA yapılarının bu işlemleri gerçekleştirebilmeleri için ham veri yerine bu ham veriden türetilmiş özellikleri kullanmaları gerekir. Örneğin, EKG, Electrocardiogram) işaretleri gibi tek boyutlu işaretler üzerinde kalp krizi riskinin değerlendirildiği bir uygulamada ham EKG verilerini kullanmak yerine bu EKG verilerinin Fourier dönüşümünden elde edilen harmoniklerin genlik değerlerinin kullanılması buna örnek verilebilir. Örüntü tanıma yapılacak bir görüntünün ham olarak yapay sinir ağı yapısına verilmesi yerine bu görüntüye bazı filtrelerin uygulanması sonucu elde edilen daha düşük boyutlu verilerin kullanılması, yine özellik çıkarımına başka bir örnektir. İşte özellik çıkarımını kendi başına, insan etkisi ve desteği olmadan yapan sistemler genel olarak "Derin Öğrenme" olarak adlandırılırlar.



Şekil 5. Özellik Çıkartımı

1. Yapay Sinir Ağ Yapısı

Yapay sinir ağları denen yapı ise insan beynindeki sinir hücrelerinin matematiksel modelleri olan yapay sinir nöronlarından oluşan bir ağ yapısıdır.



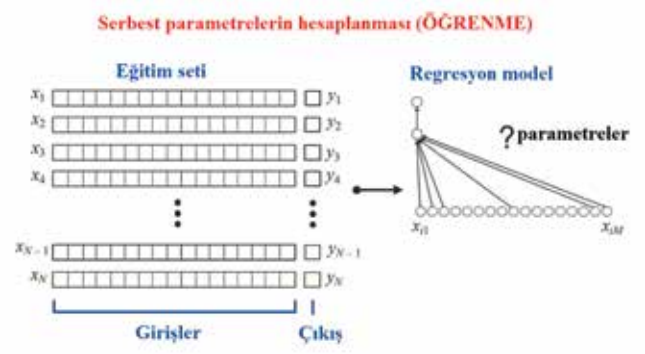
Şekil 6. Biyolojik ve Yapay Sinir Ağı

Bir sinir hücresi dendrit denen kısmı ile diğer sinir hücrelerinin akson uçlarına bağlanır. Dendrit ucundan, diğer sinir hücreleri tarafından gönderilen elektriksel darbeleri alan sinir hücresi bu uyartılara karşı elektriksel bir tepki üretebilir. Eğer bir elektriksel tepki üretilmiş ise bu etki bir elektrik darbesi şeklinde sinir hücresinin akson ucundan diğer sinir hücrelerine aktarılır. Bu duruma sinir hücresinin ateşlenmesi denir. Bir ağ yapısı içerisindeki her bir nöronun ateşlenmesi ya da ateşlenmemesi farklı bir örüntü deseni oluşmasına neden olur ve bu örüntü desenleri yapay sinir ağı çıkışının oluşumunda etkilidir. Yapay bir sinir hücresi bir elektriksel tepki üretip üretmeyeceğine çıkış katında kullanılan bir aktivasyon işlevi ile karar verir. Pek çok farklı aktivasyon işlevi kullanılmakla birlikte yaygın olarak kullanılan aktivasyon işlevleri işaret fonksiyonlarına, birim basamak, tanjant hiperbolik fonksiyonları örnek olarak verilebilir. Tablo 1'de yaygın kullanılan aktivasyon işlevleri verilmiştir.

En basit hali ile bir yapay sinir nöronu, girişleri üzerinden aldığı değerleri ağırlıklandırır ve bu ağırlıklandırılmış değerlerin toplamını bir aktivasyon fonksiyonundan geçirir. Bu değer o nöronun çıkış değeri olarak, ağ yapısı içerisindeki diğer nöronlara giriş olarak iletilir. İşte öğrenme denen süreç, bir ağ yapısı içerisindeki serbest parametrelerin, istenen giriş çıkış ilişkisini sağlayacak şekilde hesaplanmasıdır. Bu örnekte, serbest parametreler yapay sinir ağına ait ağırlık katsayılarıdır.

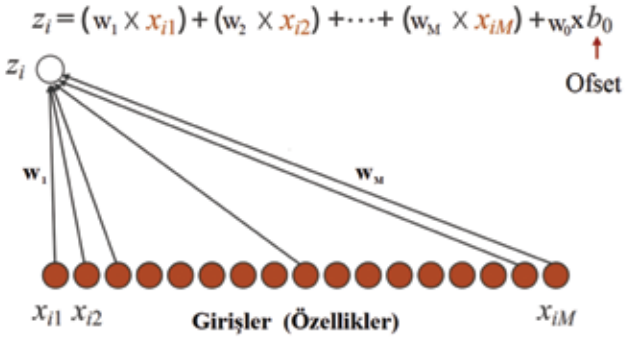
Tablo 1. Aktivasyon İşlevleri

Aktivasyon işlevi	Matematiksel ifadesi	Aralığı
Doğrusal Fonksiyon	$f(x) = x$	$(-\infty, \infty)$
Basamak Fonksiyonu	$f(x) = \begin{cases} 0 \text{ için } x < 0 \\ 1 \text{ için } x \geq 0 \end{cases}$	$\{0, 1\}$
Sigmoid Fonksiyon	$f(x) = \sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$	$(0, 1)$
Hiperbolik Tanjant Fonksiyonu	$f(x) = \tanh(x) = \frac{(e^x - e^{-x})}{(e^x + e^{-x})}$	$(-1, 1)$
ReLU	$f(x) = \begin{cases} 0 \text{ için } x < 0 \\ x \text{ için } x \geq 0 \end{cases}$	$[0, \infty)$
Leaky (Sızıntı) ReLU	$f(x) = \begin{cases} 0.01 \text{ için } x < 0 \\ x \text{ için } x \geq 0 \end{cases}$	$(-\infty, \infty)$
Swish Fonksiyonu	$f(x) = 2x\sigma(\beta x) = \begin{cases} \beta = 0 \text{ için } f(x) = x \\ \beta \to \infty \text{ için } f(x) = 2\max(0, x) \end{cases}$	$(-\infty, \infty)$



Şekil 7. Ağ Parametrelerin Hesaplanması

Tek bir yapay sinir ağı nöronundan oluşan yapıya "Regresyon Modeli" denir.



Şekil 8. Regresyon Modeli

Şekil 8'de görüldüğü üzere bu modelin serbest parametreleri w ile gösterilen ağırlık parametreleridir.

2. Yapay Sinir Ağlarının Gerçek Bir Probleme Uygulanması

Konunun anlaşılabilmesi için aşağıda, yağış olup olmayacağının tahminini yapan bir hava durumu modeli verilmiştir.

Görüldüğü üzere model girişleri bulut, nem, sıcaklık ve basınç parametreleri olup bu parametrelerin farklı değerleri için yağmur yağması veya yağmaması durumları 1 ve 0 değerleri ile etiketlendirilmiştir. Tek bir nöron için bu değerler aynı ağırlık değerleri ile çarpılarak y = x olarak ifade edilen doğrusal aktivasyon işlevinden geçirilmiştir.

Sonuç olarak, bu ağırlık değerleri yukarıda gösterildiği gibi bir matris tersi alma işlemi ile bulunabilir. Kullanışlı bir model olsa bile regresyon modelinin belli kısıtları vardır. En önemli kısıt ise regresyon modelinin doğrusal karar yüzeyleri oluşturmasıdır. Karar yüzeyi kavramı hava durumu tahmini için şu şekilde özetlenebilir; Yapılan her bir gözlem ya da toplanan her bir veri çözüm uzayında 1 veya 0 verisi ile etiketlenir. Karar yüzeyi bu verileri birbirinden ayıran sınır çizgileridir. Başarılı bir modelleme için kullanılan ağ yapısı, 1 ve 0 verilerini doğru şekilde birbirinden ayırmayı başarmalıdır. Ancak, bazı durumlarda çıkış verileri doğrusal karar yüzeyleri

Tablo 2. Hava Durumu Tahmini

x_i= i.gün için özellik vektörü

Özellikler / Sonuç

$y_i = 1$, Evet
$y_i = 0$, Hayır

Bulut	Nem	Sıcaklık(F)	Basınç	Yağmur
0.5	80%	75	1.2	1
0.2	95%	83	1.3	0

Hava durumu

Yağmur ?

$z_1 = (w_1 x 0.5) + (w_2 x 0.8) + (w_3 x 75) + (w_4 x 1.2) + w_0 x b_0 \quad y_1 = 1$

$z_1 = (w_1 x 0.2) + (w_2 x 0.95) + (w_3 x 83) + (w_4 x 1.3) + w_0 x b_0 \quad y_2 = 0$

x_i= i.gün için özellik vektörü

Özellikler / Sonuç

$y_i = 1$, Evet
$y_i = 0$, Hayır

Bulut	Nem	Sıcaklık(F)	Basınç	Yağmur
0.5	80%	75	1.2	1
0.2	95%	83	1.3	0

Hava durumu

Yağmur ?

$z_1 = (w_1 x 0.5) + (w_2 x 0.8) + (w_3 x 75) + (w_4 x 1.2) + w_0 x b_0 \quad y_1 = 1$

$z_1 = (w_1 x 0.2) + (w_2 x 0.95) + (w_3 x 83) + (w_4 x 1.3) + w_0 x b_0 \quad y_2 = 0$

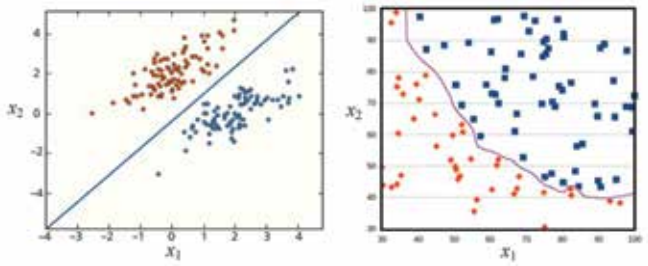
$$\begin{bmatrix} 0.5 & 0.8 & 75 & 1.2 & 1 \\ 0.2 & 0.95 & 83 & 1.3 & 1 \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \\ w_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}$$

ile ayrılamayacak derecede karmaşık olabilir. İşte bu türdeki verilerin regresyon modeli ile ayrılması mümkün değildir.

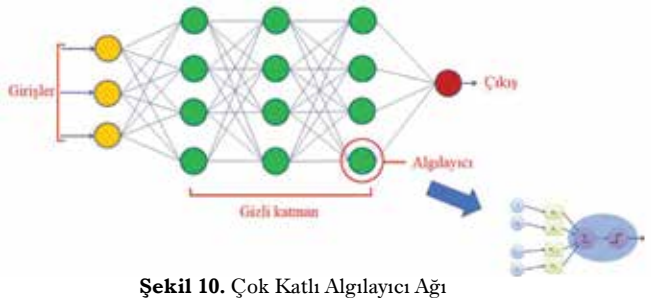
Bu durumda, doğrusal olmayan karar yüzeyleri oluşturabilen çok katlı nöron ağlarının kullanılması gereklidir. İşte bu yapılara "Çok Katmanlı Algılayıcı" ağları denmektedir.

Bu durumda, değeri hesaplanacak olan parametre sayısı, ağdaki nöron ya da algılayıcı sayısına bağlı olarak artacaktır. Ağın başarımının tespiti için de farklı kriterler kullanılmaktadır,

Bu kriterler, ağa verilen her bir veri için ağın ürettiği hataların karelerinin ya da mutlak değerlerinin kullanıldığı işlev çıkışlarıdır. Hataların karelerinin ya da mutlak değerlerinin kullanılmasının sebebi iyi eğitilmiş bir ağ için hata değerinin 0'a yakınsamasının sağlanmasıdır. Çünkü hatanın değerinin negatif ya da pozitif büyük bir değer olması istenmez. Aşağıda, çok katlı algılayıcı ağları için bir örnek verilmiştir.



Şekil 9. Karmaşık ve Doğrusal Karar Yüzeyleri



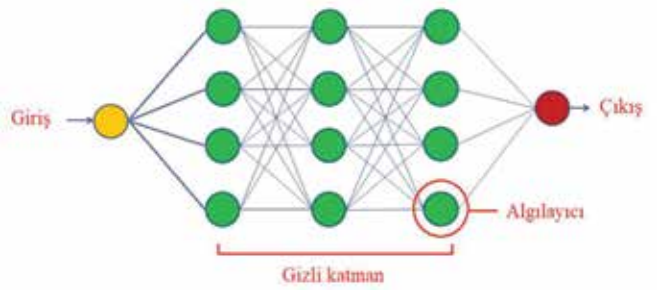
Şekil 10. Çok Katlı Algılayıcı Ağı

Tablo 3. Eğitim Sürecinde Kullanılan Başarım Ölçütleri

Ortalama karesel hata (Mean squared error)	$\mathrm{MSE} = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2$
Karekök ortalama karesel hata (Root mean squared error)	$\mathrm{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2}$
Ortalama mutlak hata (Mean absolute error)	$\mathrm{MAE} = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} \lvert e_t \rvert$
Yüzdelik ortalama mutlak hata (Mean absolute percentage error)	$\mathrm{MAPE} = \frac{100\%}{n}\sum_{t=1}^{n} \left\lvert \frac{e_t}{y_t} \right\rvert$

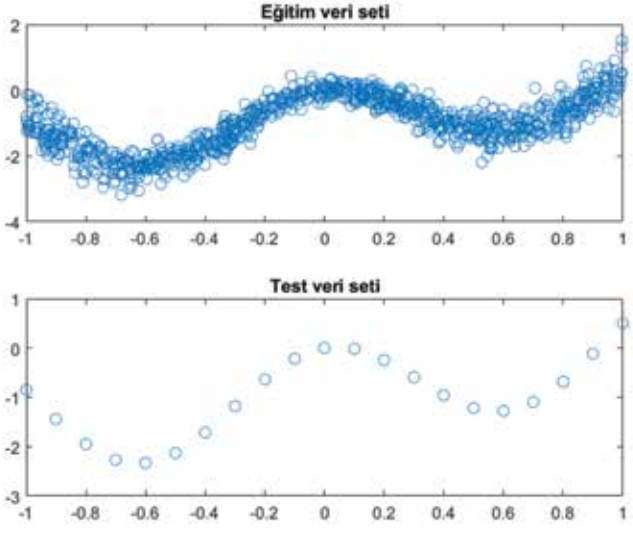
```
% Eğitim için veri setinin oluşturulması
ornek_sayisi = 1000;
a = -1;
b = 1;
ex = a+(b-a).*rand(ornek_sayisi,1);
ey = -0.5*ex.^3+1*cos(ex*5)+exp(ex)-2+0.2*(abs(ex)+1).*randn(ornek_sayisi,1);
% Test için veri setinin oluşturulması
tx = (a:0.1:b)';
ty = -0.5*tx.^3+1*cos(tx*5)+exp(tx)-2;
% Ağın oluşturulması ve eğitimi
noron_sayisi = [4 4 4];
net_ilk = feedforwardnet(noron_sayisi);
net_son = train(net_ilk,ex',ey');
%Eğitim ve test verileri için ağ çıkışlarının gösterilmesi
subplot(211);plot(ex,ey,'o');hold on; title('Eğitim verileri ve ağ çıkışı')
subplot(211);plot(ex,net_son(ex'),'r*');
subplot(212);plot(tx,ty,'o');hold on; title('Test verileri ve ağ çıkışı')
subplot(212);plot(tx,net_son(tx'),'r*');
figure;
subplot(211);plot(ex,ey,'o');title('Eğitim veri seti')
subplot(212);plot(tx,ty,'o');title('Test veri seti')

mse_egitim = perform(net_son, ey', net_son(ex'))
mse_test = perform(net_son, ty', net_son(tx'))
```

Bu örnekte, üstel değişen bir fonksiyona gürültü eklenmiş ve yapay sinir ağının gürültüsüz fonksiyona yakınsaması amaçlanmıştır. Örneğin her katmanında 4 adet nöron bulunan 3 katlı bir ağ yapısı kullanılmıştır. Kullanılan ağ yapısı Şekil 11' de gösterilmiştir.



Şekil 11. Örnek Uygulama İçin Seçilen Ağ Yapısı

Ağın eğitimi için gürültülü veriler kullanılmış ve test etmek için gürültüsüz veriler ağa sorulmuştur. Eğitim ve test verileri, Şekil 12' de gösterildiği gibidir.

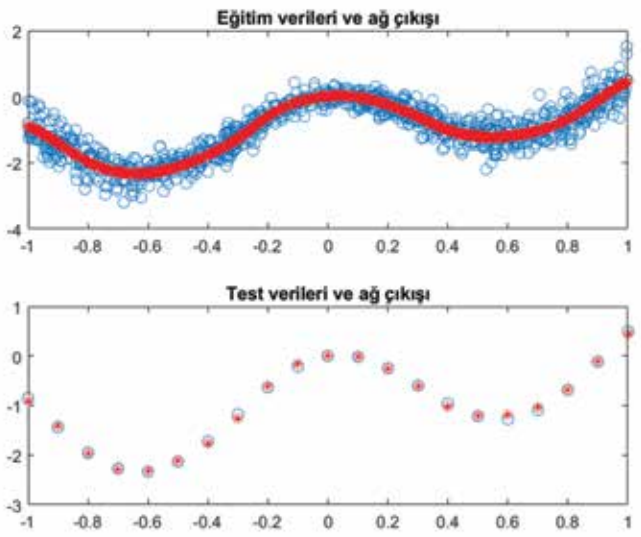


Şekil 12. Eğitim ve Test Verileri

Eğitim tamamlandıktan sonra ağın eğitim ve test verileri için ürettiği çıkışlar Şekil 13'te gösterilmiştir.

Serbest parametrelerin hesaplanması için en yaygın kullanılan yöntem Gradyan Azalması yöntemidir.

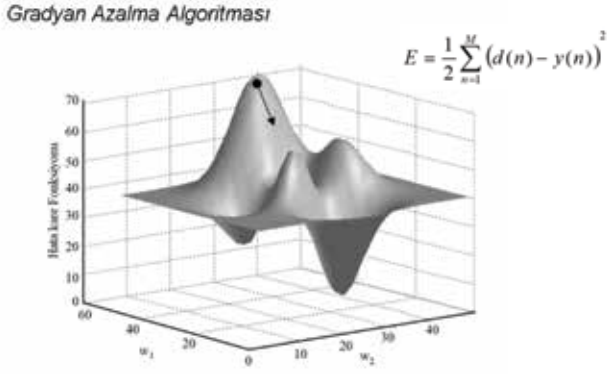
Gradyan Azalması Algoritması, amaç fonksiyonu olarak belirlenen hata kare fonksiyonunun türev operatörü kullanılarak minimize edilmesidir. Bilindiği üzere, karesel bir ifadenin alabileceği en küçük değer sıfırdır. Yukarıdaki şekilde 2 adet serbest parametre-



Şekil 13. Eğitim ve Test Sonuçları

nin çözüm uzayında aldıkları olası değerler için hata kare fonksiyonunun aldığı değerler gösterilmiştir. Bu örnekte de görüldüğü gibi türevin 0 değerini aldığı yerel minimum değerleri olmakta ve bu algoritmanın en büyük dezavantajı bu yerel minimum değerlerine takılma olasılığıdır. Her bir adımda amaç fonksiyonunun türevi alınır ve türevin gösterdiği yönün aksi istikamette adım adım ilerlenir, her adımda serbest parametreler bu yön doğrultusunda güncellenir. Bu nedenle Gradyan Azalma Algoritması yinelemeli bir algoritmadır.

Görüldüğü gibi hangi parametre güncellenecek ise amaç fonksiyonunun o parametre için türevi alınır, elde edilen değer 0 ile 1 arasında bir katsayı ile çarpılır. Bu katsayıya "Öğrenme Katsayısı" denir ve bu çarpım değeri ilgili parametreden çıkarılarak o parametre güncellenmiş olur.



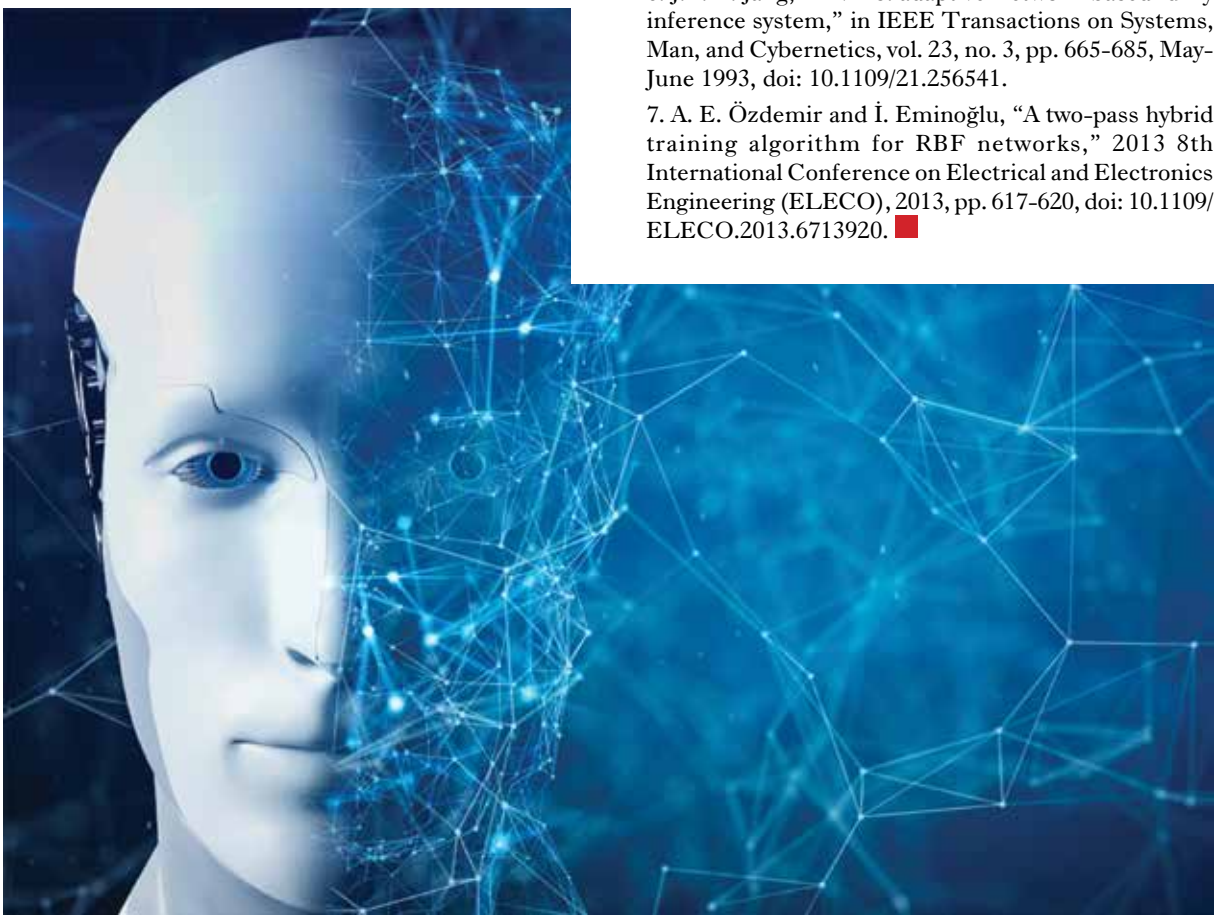
$$\frac{dE}{dw} = \frac{1}{2}\frac{d}{dw}(\overline{d(n)} - \overline{y(n)})^2 \Rightarrow \frac{dE}{dw} = \frac{1}{2}\frac{d}{dw}(d(n) - \overline{w}.\overline{O(n)})^2$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{dE}{dw} = -(\frac{1}{2}).(2).(\overline{d(n)} - \overline{w}.\overline{O(n)}).\overline{O(n)} = \overline{\Delta E}$$

$$\overline{w_{(i+1)}} = \overline{w_i} - \eta\overline{\Delta E} \qquad \overline{w_{(i+1)}} = \overline{w_i} + \eta.\overline{e}.\overline{O(n)}$$

Yapay zekâ kavramı içerisinde kullanılan pek çok matematiksel model vardır. Çok katmanlı algılayıcı ağları bu modellerden yalnızca biridir. Radyal tabanlı fonksiyon ağları, ANFIS, dalgacık ağları vb. gibi diğer yöntemler yapılarına uygun farklı öğrenme algoritmaları kullanabilirler. Örneğin, dik en küçük kareler yöntemi (OLS), Levenberg – Marquardt (LM), Gustafson Kessel (GK) vb. gibi algoritmaların yanı sıra bu algoritmalardan bazılarının birlikte kullanıldığı hibrit öğrenme algoritmaları da mevcuttur.



Kaynaklar

1. X. Wang et al., "UD-MIL: Uncertainty-Driven Deep Multiple Instance Learning for OCT Image Classification," in IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, vol. 24, no. 12, pp. 3431-3442, Dec. 2020, doi: 10.1109/JBHI.2020.2983730.

2. B. Xue and N. Tong, "Real-World ISAR Object Recognition and Relation Discovery Using Deep Relation Graph Learning," in IEEE Access, vol. 7, pp. 43906-43914, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2896293.

3. T. Chan, K. Jia, S. Gao, J. Lu, Z. Zeng and Y. Ma, "PCANet: A Simple Deep Learning Baseline for Image Classification?," in IEEE Transactions on Image Processing, vol. 24, no. 12, pp. 5017-5032, Dec. 2015, doi: 10.1109/TIP.2015.2475625.

4. L. Ren, J. Lu, J. Feng and J. Zhou, "Uniform and Variational Deep Learning for RGB-D Object Recognition and Person Re-Identification," in IEEE Transactions on Image Processing, vol. 28, no. 10, pp. 4970-4983, Oct. 2019, doi: 10.1109/TIP.2019.2915655.

5. G. Dong and V. Taslimitehrani, "Pattern-Aided Regression Modeling and Prediction Model Analysis," in IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 27, no. 9, pp. 2452-2465, 1 Sept. 2015, doi: 10.1109/TKDE.2015.2411609.

6. J. -. R. Jang, "ANFIS: adaptive-network-based fuzzy inference system," in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, vol. 23, no. 3, pp. 665-685, May-June 1993, doi: 10.1109/21.256541.

7. A. E. Özdemir and İ. Eminoğlu, "A two-pass hybrid training algorithm for RBF networks," 2013 8th International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ELECO), 2013, pp. 617-620, doi: 10.1109/ELECO.2013.6713920.

154 kV TRANSFORMATÖR MERKEZİ TOPRAKLAMA AĞI HESABI

Ali Çelik
Elektrik Yüksek Mühendisi
TEİAŞ 14. Bölge Müdürlüğü/Trabzon
alicelik29@yahoo.com

Bu çalışmanın amacı, 154 kV Transformatör Merkezinde güvenlik ve işletme topraklaması ağının IEEE Std 80-2000 AC Şalt Tesisinde Topraklama Güvenliği Rehberi ve Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne uygun olarak tesis edilmesini sağlamaktır. Hesaplamalarda kabul edilebilecek kısa devre akımı 20 kA ve kısa devre temizleme süresi de 0.5 sn alınarak topraklama hesabı yapılmıştır

Yapılan toprak özgül direnci ölçüm değeri, iklim ve arazi şartlarından dolayı ortalama 1082 Ω.m bulunduğundan hesaplamalarda bu değer alınmıştır. Yüksek sayılan bu değere göre açık şalt sahasının ortalama 3 metrelik topraklama ağı gözleri ile donatılacağı öngörülmüştür.

Topraklama ağı şalt sahasının dışına taşırılarak, projesinde gösterildiği gibi tüm sahaya tesis edilecektir.

Bu işlemler sonucunda yapılacak saha testleri neticesinde toprak geçiş direnci ve dokunma gerilimi istenilen emniyetli değerlerinin sağlanması için, IEEE Std 80-2000 standardına göre yapılan hesap sonucu, topraklama sisteminin toprak geçiş direnci ve dokunma geriliminin uygun olmaması durumunda; IEEE Std 80-2000 AC Şalt Tesisinde Topraklama Güvenliği Rehberi Sayfa 31, "9.5 Zor Koşullarda Tasarım" kısmında belirtilen yöntemler uygulanacaktır.

1. Topraklama Sistemi Hesabı ve Tasarımı

Şalt sahasındaki ölçümlerde bulunan toprak özgül direncine göre yapılan topraklama hesabı sunulmaktadır. Ölçme yapılan 10 ayrı noktada bulunan değerlerin ortalaması olarak 1082 Ω.m değeri baz alınmıştır. Topraklama hesabı için;

Yatay eksendeki en uzun iletken boyu (Lx): 87.0 m
Dikey eksendeki en uzun iletken boyu (Ly): 50.0 m
Topraklama ağı alanı (A): 4350 m^2 olarak alınmıştır.

Tablo 1'de topraklama hesabı ile ilgili teknik değerler verilmektedir.

Tablo 1. Topraklama Hesabı ile İlgili Teknik Değerler

Sistem kısa devre akımı	31.5 kA
Topraklama ağında dolaşan arıza akımı	20 kA
Kısa devre maksimum temizleme süresi	0.50 s
İnsan ağırlığı	70 kg
Serilecek çakıl özgül direnci	2500 Ω.m
Serilecek çakıl tabakası kalınlığı	0.15 m
Toprak özgül direnci	1082 Ω.m
Ağın gömülme derinliği	0.70 m
Gömülecek ana topraklama iletkeni	120 m^2
Topraklama elektrotu (kazığı) sayısı	32 adet
Topraklama elektrotu boyu	2.5 m

Topraklama uzun iletken miktarı: 1566 m (Topraklama ağı uzunluk hesabından)
Topraklama kısa iletken miktarı: 1500 m (Topraklama ağı uzunluk hesabından)
Topraklama ağı toplam iletken uzunluğu: 3066 m (Topraklama ağı uzunluk hesabından)
Ortalama ağın göz aralığı (D): 3 m
K1 katsayısı; Schwarz eğrisinden veya K1=1.41-0.04 (Lx/Ly) =1.316
K2 katsayısı; Schwarz eğrisinden veya K2=5.5-0.15 (Lx/Ly) = 5.665

Tablo 2'de topraklama hesabında kullanılacak notasyonlar ve değerleri görülmektedir.

Tablo 2. Topraklama Hesabında Kullanılacak Değerler

Simge	Anlamı	Değeri	Birimi
R_g	Topraklama ağı direnci		Ω
R_k	Topraklama elektrotu direnci		Ω
R_m	Toprak ağı-elektrot karşılıklı direnci		Ω
R	Topraklama sistemi ortak direnci		Ω
ρ	Topraklama özgül direnci	1082	Ω.m
L_c	Topraklama iletkeni uzunluğu	3066	m

d1	Topraklama iletkeninin çapı	0.01236	m
d2	Topraklama elektrotu çapı	0.020	m
Lr	Topraklama elektrotu boyu	2.5	m
Rn	Topraklama elektrotu sayısı	32	adet
h	Serilecek çakıl (mıcır) tabakası kalınlığı	0.15	m
A	Topraklama ağının alanı	4350	m^2
K1	Schwarz eğrisinden alınan değer	1.316	
K2	Schwarz eğrisinden alınan değer	5.665	
Ki		4.019	
Kii	1 Kazıklar köşe veya ağ (grid) üzerinde ise		

Tablo 3'te adım ve dokunma gerilimlerinin kontrolünde kullanılan değerler verilmektedir.

Tablo 3. Adım ve Dokunma Gerilimlerinin Kontrolü

Simge	Anlamı	Değeri	Birimi
ρ	Topraklama özgül direnci	1082	Ω.m
ρ_S	Kaplanan çakıl özgül direnci	2500	Ω.m
t_c	Kısa devrenin temizlenme süresi	0.50	s
Rf	İnsan vücudunun direnci	1000	Ω
C_s	Yansıma katsayısı		
I	Faz-toprak kısa devre akımı	20	kA
IGR	Elektromanyetik etkileşim	20	kA
h	Topraklama ağının derinliği	0.70	m
h_s	Serilen çakıl kalınlığı	0.15	m
h_0	Referans gömülme derinliği	1.00	m
D	Ortalama göz aralığı	3.00	m
D_C	Topraklama iletkeninin çapı	0.01236	m
Lc	Topraklama iletkeni uzunluğu	3066	m
Lr	Topraklama elektrotu boyu	2.5	m
L_R	Toplam topraklama elektrotu boyu	80.0	m
Lx	Yatay eksendeki en uzun iletken boyu	87.0	m
Ly	Dikey eksendeki en uzun iletken boyu	50.0	m
Ls	Toplam topraklama ağının çevresi	274.0	m
A	Topraklama ağının alanı	4350	m^2
Dm	Herhangi iki nokta arasındaki maksimum mesafe	100.34	m

Tablo 4'te 154 kV transformatör merkezi topraklama ağında hesaplanacak değerler görülmektedir.

Tablo 4. Hesaplanacak Olan Değerler

Simge	Anlamı
C	İndirgeme faktörü
Kg	Topraklama ağı gerilimi yayılma faktörü
Ki	Topraklama ağının geometrik düzeltme faktörü
Kh	Ağ geriliminin derinliğe bağlı düzeltme katsayısı
n	Bir yöndeki ortalama paralel iletken sayısı
E_{step} 70	Müsaade edilebilir adım gerilimi (V)
E_{touch} 70	Müsaade edilebilir dokunma gerilimi (V)
E_m	Hesaplanan göz (mesh) gerilimi
E_s	Hesaplanan adım gerilimi (V)
E_t	Hesaplanan dokunma gerilimi (V)

K1 ve K2 katsayıları Schwarz yöntemi ile hesaplanmaktadır.

x= Lx/Ly=1.74

h'= 0 , h'= 1/10.$\sqrt{A}$, h'=1/6.$\sqrt{A}$

Enterpolasyon ile;

K1=-0.04x+1.41 K2=0.15x+5.5

K1=-0.05x+1.2 K2=0.1x+4.68

K1=-0.05x+1.13 K2=-0.05x+4.4

h	K1	K2
0	1.3404	5.761
6.595453	1.113	4.854
10.99242	1.043	4.313

h= 0.7m derinliğe göre K1 ve K2 değerleri;

K1: 1.3163

K2: 5.6647

2. İletken Kesiti Hesabı

Bakır toprak iletkeni kesiti Eşitlik 2.1 ile hesaplanmaktadır.

$$A_{mm^2} = \frac{I}{\sqrt{\left(\frac{TCAP.10^{-4}}{t_c \alpha_r \rho_r}\right).\ln\left(\frac{K_0+T_m}{K_0+T_a}\right)}} \qquad (2.1)$$

I: Kısa devre akımı: 20 kA

Ta: Ortam Sıcaklığı: 20 ^{0}C

Tm: Müsaade edilen maksimum sıcaklık: 300 ^{0}C

K_0: Akım taşıyan kısmın sıcaklık katsayısı: 234

ρr : Referans sıcaklıkta toprak iletken direnci:1.7241

αr: Isıl katsayısı: 0.00393

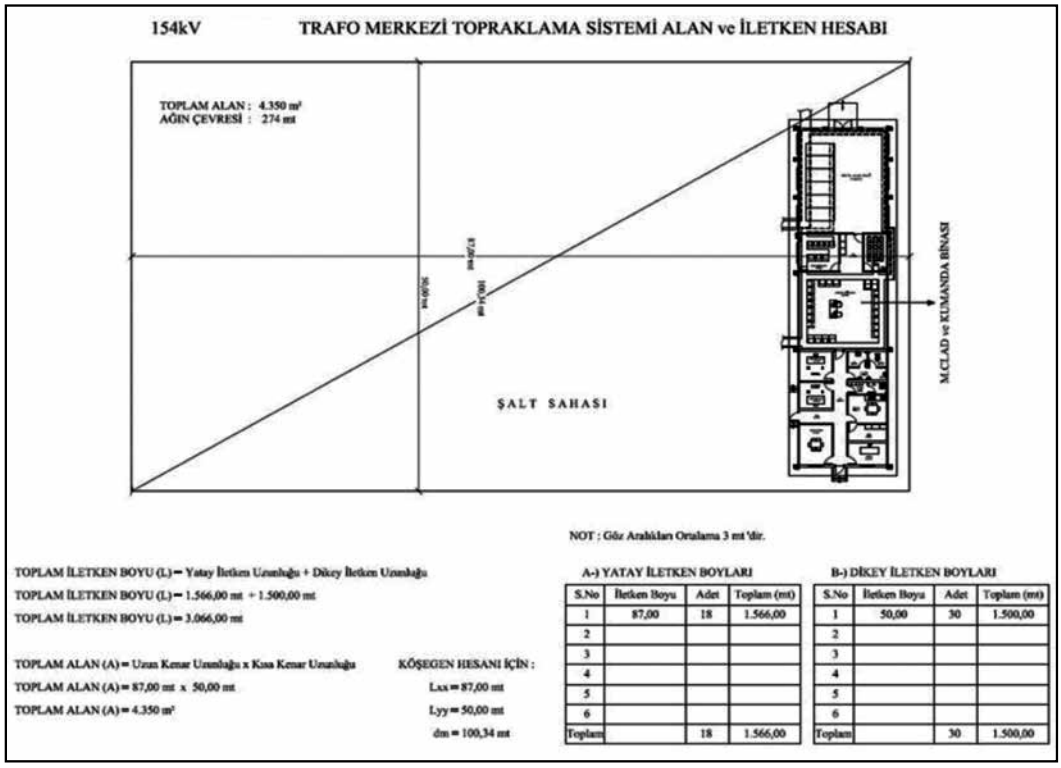
T_{CAP}: Birim hacim başına ısıl kapasitesi: 3.422 J/(cm^3.^{o}C)

t_c: Hata akımının süresi: 0.50 sn

K_0: Akım taşıyan kısmın sıcaklık katsayısı

A_{mm}^{2}: Bakır toprak iletkeni kesiti: 73.0029 olarak bulunmuştur. İletken kesiti bir üst kesit alınmalıdır. Şartname gereği norm iletken kesiti 120 mm^2 kullanılır. Bakır iletkene ait katsayılar aşağıda verilen Tablo 5'ten alınmıştır.

Şekil 1'de şalt sahası topraklama sistemi alan ve iletken uzunluğu hesabı görülmektedir.



Şekil 1. Şalt Sahası Topraklama Sistemi Alan ve İletken Uzunluğu Hesabı

Tablo 5. Malzeme Sabitleri (IEEE Std 80-2000)

Tanım	İletkenlik (%)	α_r katsayısı 20 °C de, 1/°C	K_0, 0 °C'de (0 °C)	İzin verilen[a] Max. Sıc. T_m (°C)	ρ_r katsayısı 20 °C de, ($\mu\Omega$-cm)	TCAP Term. Kap. [J/(cm³.°C)]
Bakır, tavlanmış, yumuşak çekilmiş	100,0	0,00393	234	1083	1,72	3,42
Bakır, ticari, sert çekilmiş	97,0	0,00381	242	1084	1,78	3,42
Bakır kaplı çelik tel	40,0	0,00378	245	1084	4,40	3,85
Bakır kaplı çelik tel	30,0	0,00378	245	1084	5,86	3,85
Bakır kaplı [b] çelik çubuk	20,0	0,00378	245	1084	8,62	3,85
Alüminyum, EC sınıfı	61,0	0,00403	228	657	2,86	2,56
Alüminyum, 5005 alaşım	53,5	0,00353	263	652	3,22	2,60
Alüminyum, 6201 alaşım	52,5	0,00347	268	654	3,28	2,60
Alüminyum kaplı çelik tel	20,3	0,00360	258	657	8,48	3,58
Çelik,1020	10,8	0,00160	605	1510	15,90	3,28
Paslanmaz kaplı çelik çubuk[c]	9,8	0,00160	605	1400	17,50	4,44
Çinko kaplı çelik çubuk	8,6	0,00320	293	419	20,10	3,93
Paslanmaz çelik, 304	2,4	0,00130	749	1400	72,0	4,03

a: ASTM standardına göre
b: 0,254 mm kalınlığında bakır kaplı
c: 1020 çelik çekirdek üstüne 0.508 mm kalınlığında 304 paslanmaz çelik kaplı

3. Topraklama Ağı Direnci Hesabı

Schwarz yöntemi ile; hesaplanan-K1: 1.316265, K2: 5.664737 değerlerinden topraklama ağı direnci hesabı Eşitlik 3.1 ile Rg= 7.4836 Ω olarak bulunur.

$$R_g = \left(\frac{\rho}{\pi L_C}\right)\left[\ln\left(\frac{2L_C}{a'}\right) + K_1\left(\frac{L_C}{\sqrt{A}}\right) - K_2\right] \quad (3.1)$$

ρ: Toprak özdirenci (Ω.m)

L_C: Tüm ağ iletkenlerinin toplam uzunluğu (m)

a': h derinliğinde gömülü iletkenler için $\sqrt{2a\,xh}$ (m) (m) veya toprak yüzeyi iletkeni için a (m)

2a: İletkenin çapı (m)

A: iletkenler tarafından kaplanmış alan (m^2)

K_1,K_2: Schwarz Katsayıları

a'= 0.0930

Topraklama çubuğu direnci Eşitlik 3.2 ile hesaplanarak Rk = 17.3750 Ω olarak bulunur.

$$R_2 = \left(\frac{\rho}{2n\pi L_r}\right)\left[\ln\left(\frac{4L_r}{b}\right) - 1 + 2K_1\left(\frac{L_r}{\sqrt{A}}\right)\left(\sqrt{n}-1\right)^2\right] \quad (3.2)$$

L_r: Her bir çubuğun uzunluğu (m)

2b: Çubuğun çapı (m)

n_R: A alanındaki çubuk sayısı

Toprak ağı kazık karşılıklı direnci eşitlik 3.3 ile hesaplanarak R_m= 7.2262 Ω değerinde bulunmuştur.

$$R_m = \left(\frac{\rho}{\pi L_C}\right)\left[\ln\left(\frac{2L_C}{L_r}\right) + K_1\left(\frac{L_C}{\sqrt{A}}\right) - K_2 + 1\right] \quad (3.3)$$

Topraklama Sistemi Ortak Direnci eşitlik 3 ile R = 7.4772 Ω olarak hesaplanmaktadır.

$$R = \frac{Rg.Rk - Rm^2}{Rg + Rk - 2.Rm} \quad (3.4)$$

R < 1Ω koşulu sağlanmadığından hesaplanan topraklama direnci uygun değildir.

4. Hesaplanan Dokunma, Göz ve Adım Gerilimleri Hesabı

Müsaade edilebilir dokunma gerilimi;

$$E_{touch70} = (1000 + 1{,}5C_S\rho_s)\frac{0{,}157}{\sqrt{t_s}} = 945.67\,V \quad (4.1)$$

$$C_s = 1 - \frac{0.09.(1-\frac{\rho}{\rho s})}{2hs+0.09} = 0.869108 \quad (4.2)$$

olarak elde edilmektedir.

Göz (mesh) gerilimi eşitlik 4.3 ile hesaplanmaktadır.

$$E_m = \frac{\rho.IG.Km.Ki}{Lc + \left[1.55 + 1.22\left(\frac{Lr}{\sqrt{Lx^2+Ly^2}}\right)\right]LR} \quad (4.3)$$

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left[\frac{D^2}{16.h.d} + \frac{(D+2.h)^2}{8.D.d} - \frac{h}{4d}\right] + \frac{K_{ii}}{K_h}\ln\left[\frac{8}{\pi(2n-1)}\right]\right] \quad (4.4)$$

K_i = 0.644+0.148n = 4.02

$$n_a = \frac{2L_c}{L_p} = 22.38,\ n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4\sqrt{A}}} = 1.02,\ n_c = \left[\frac{L_x.L_y}{A}\right]^{\frac{0.7.A}{L_x.L_y}} = 1,\ n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2+L_y^2}} = 0.99$$

$$n = n_a.n_b.n_c.n_d = 22.81 \quad (4.5)$$

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_0}} = 1.30$$ (h_0=1m (ağın referans derinliği)

L_C: Ağdaki yatay iletkenlerin toplam uzunluğu (m)

L_p: Ağın çevresel uzunluğu (m)

A: Ağın alanı (m^2)

L_x: X yönünde ağın maksimum uzunluğu (m)

L_y: Y yönünde ağın maksimum uzunluğu (m)

D_m: Ağda herhangi iki nokta arasındaki maksimum mesafe (m)

E_m= 11094 V, $E_{touch70}$ = 945.67 V değerleri hesaplanmıştır.

E_m<E_{touch} koşulu sağlanamadığından hesaplanan dokunma gerilimi uygun değildir.

Adım gerilimi Eşitlik 4.6 ile;

$$E_s = \frac{\rho.K_S.K_i.I_G}{L_S} = 15868\ V \quad (4.6)$$

Topraklama çubuklu veya çubuksuz ağlar için etkin gömülü iletken uzunluğu L_S;

$$L_S = 0{,}75.L_C + 0{,}85.L_R \quad (4.7)$$

Maksimum adım geriliminin ağın en uç köşesini ikiye bölen açıda çevre iletkeninde başlayan ve dışına doğru uzanan 1 m üzerinde bir mesafede oluştuğu varsayılır.

0.25 m < h < 2.5 m normal derinlik için (Sverak), K_s

$$K_S = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D}(1 - 0{,}5^{n-2})\right] = 0.419497 \quad (4.8)$$

Müsaade edilebilir adım gerilimi;

$$E_{step70} = (1000 + 6C_S\rho_s)\frac{0{,}157}{\sqrt{t_s}} = 3117\,V \quad (4.9)$$

E_s =15868 V, E_{step70} =3117 V

E_s<E_{step70} koşulu sağlanamadığından hesaplanan adım gerilimi uygun değildir.

Yapılan hesaplamalarda;

Sistemin Topraklama Direnci: R= 7.48 Ω

Müsaade Edilen Maksimum Dokunma Gerilimi $E_{touch70}$ = 946 V

Hesaplanan Dokunma Gerilimi: Et= 11094 V

Müsaade Edilen Maksimum Adım Gerilimi: E_{step70} = 3117 V

Hesaplanan Adım Gerilimi: E_s= 15868 V

olarak bulunmaktadır.

$R<1\ \Omega$ koşulu sağlanmadığından hesaplanan topraklama direnci uygun değildir.

$E_m<E_{touch}$ koşulu sağlanamadığından hesaplanan dokunma gerilimi uygun değildir.

$E_s<E_{step70}$ koşulu sağlanamadığından hesaplanan adım gerilimi uygun değildir.

Bu üç koşulun sağlanması gerekir. Burada özellikle uygun olmayan bir örnek Transformatör Merkezi seçilerek bu durumda nasıl bir çözüm üretilebileceği vurgulanmak istenmiştir.

154 kV Transformatör Merkezi için tasarımı yapılan topraklama sistemi; geçiş direnci, adım ve dokunma gerilimlerinin değerleri müsaade edilir değerleri sağlamamaktadır. Söz konusu bu değerleri sağlaması için IEEE Std 80-2000 AC Şalt Tesisinde Topraklama Güvenliği Rehberi, sayfa 31 "9.5 Zor Koşullarda Tasarım" maddesinde belirtilen yöntemler uygulanmalıdır.

Şalt sahasında yapılan toprak özgül direnç ölçümünde toprak direncinin yüksek çıktığı görülmektedir. Bu sebeple uydu alan topraklaması yapılarak istenilen topraklama direnci, dokunma gerilimi ve adım gerilimi değerlerinin sağlanacağı öngörülmüştür. Onaylı projesinde görüleceği üzere istimlak sınırları içerisinde şalt sahası ana topraklamasından hariç, şalt sahası cephelerine karşılıklı olarak 2 adet 15x15 m boyutlarında uydu topraklama ağları tesis edilecektir. Bu uydu topraklama sistemleri 3x3 metrelik göz aralıklarından oluşacak olup, 120 mm^2 çıplak örgülü bakır iletken ile yapılacaktır. Topraklama kanalları 3 metre derinliğinde kazılarak tabandan 2 metre yukarı doğru ilk 2 metrelik kısma özgül direnci düşük (15-20 Ω.m) toprak serilecek, toprak tabakasının üstüne topraklama ağı tesis edilecek ve bu ağın üzerine yine 1 metre toprak özgül direnci düşük (15-20 Ω.m) toprak serilecektir. En üst kısmına 15 cm kalınlığında özgül direnci 2500 Ω.m olan çakıl, topraklama ağının 1 metre dışına taşacak şekilde serilecektir. Serilen çakılın dağılmaması için uydu alanının 1 metre dışından itibaren bordürler ile çevrilecektir. Uydu alanları etrafına başka herhangi bir yapı tesis edilmeyecek olup, söz konusu alan etrafına uyarı levhaları dikilecektir.

Uydu ağ ile ana topraklama ağı planda görüldüğü gibi 120 mm^2 örgülü bakır iletkenler ile irtibatlandırılacaktır. TEİAŞ gözetiminde yapılacak testler neticesinde IEEE Std 80-2000 standardında istenen adım gerilimi, dokunma gerilimi ve topraklama direnç değerlerine ulaşılması, yüklenici firma tarafından taahhüt edilmektedir. İstenilen değerlere ulaşılmaması halinde IEEE Std 80-2000 AC Şalt Tesisinde Topraklama Güvenliği Rehberi, sayfa 31 "9.5 Zor Koşullarda Tasarım" maddesinde belirtilen yöntemler ücretsiz olarak yüklenici tarafından uygulanacaktır. Ayrıca şalt sahası ana topraklama sistemi yapımında açılan topraklama kanallarının dolgusu, özgül direnci düşük nebati toprak (15-20 Ω.m) ile yapılarak toprak özgül direnci düşürülecektir.

Topraklama sistemi yapıldıktan sonra toprak geçiş direnci, adım gerilim ve dokunma gerilim testleri, TEİAŞ kontrol ekibi gözetiminde yapılarak istenen değerlerin sağlanmasını yüklenici taahhüt etmektedir. İstenen değerler sağlanmadığı takdirde yüklenici tarafından ek önlemler alınarak IEEE Std 80-2000 AC Şalt Tesisinde Topraklama Güvenliği Rehberi, sayfa 31 "9.5 Zor Koşullarda Tasarım" maddesinde belirtilen yöntemler ücretsiz olarak uygulanacaktır. İstenilen değerlerin sağlanamaması takdirde sistem enerjilendirilmeyecektir.

Kaynaklar ve Referanslar

[1] IEEE Std 80-2000, AC Şalt Tesisinde Topraklama Güvenliği Rehberi, IEEE Güç Mühendisliği Topluluğu Şalt Sahaları Komisyonu, ABD, 30 Ocak 2000.

[2] T.C. Resmi Gazete, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, (24500), 21.08.2001.

[3] Bayram, M., Elektrik Tesislerinde Topraklama, İstanbul, 2000.

[4] Kültür, D., Amerikan IEEE-80 Standardına Göre Yüksek Gerilim Elektrik Tesislerinde Topraklama Hesap ve Örnekleri, Gediz Elektrik A.Ş., 2005, İzmir.

[5] Güner, E., Yüksek Gerilim Merkezlerinin Topraklaması, Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı:242, Şubat 1977.

[6] ÜRESİN, F., Yüksek Gerilim Elektrik Tesislerinde Topraklama Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2010.

[7] F. Wenner, A Method of Measuring Earth Resistivity; Bull, National Bureau of Standards, Bull 12(4) 258, s. 478-496; 1915/16.

[8] İlisu. İ., Elektrik Tesislerinde Dolaylı Dokunmaya Karşı Koruma ve Topraklama, Elektrik Mühendisleri Odası Meslek İçi Sürekli Eğitim Merkezi, 2005, Ankara.

[9] İlisu. İ., Topraklama Direnci Hesapları, Elektrik Mühendisliği Dergisi, 438.Sayı, Mart 2010.

[10] Kaşıkçı, İ., Yüksek Gerilim Elektrik Tesislerinde Topraklama, 2005, İzmir.

[11] Laurent, P.G., Topraklama Sisteminin Tasarımı, Yapımı ve Ölçümü, EMO Elektrik Mühendisliği Dergisi (1977).

[12] Saraç, H., Topraklamalar, TEİAŞ SETGEM Yayınları, (1991).

[13] MEGEP, Mesleki Eğitim Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Elektrik Elektronik Teknolojisi, Yüksek Gerilim Tesislerinde Topraklama Sistemi, Ankara, 2006.

AV. GÜNEY DİNÇ'İN ARDINDAN*

Mustafa Serdar Çınarlı
Elektrik Mühendisi
mustafa.cinarli@emo.org.tr

Ülkemizde meslek eğitimi ağırlıklı olarak kişinin teknik becerilerinin geliştirilmesi ve iş yapabilirliğinin arttırılması olarak kabul görmektedir. Oysa etik değerlerle harmanlanmamış bir eğitim, egemen kesimin, idarenin ya da yatırımcının çıkarlarına hizmet etmekten öteye anlam taşımıyor. Yaptıklarıyla doğanın dönüşümünde görev alan ama toplumsal yarara katkı koymayı hedeflemeyen mimarlar ve mühendisler, kaynaklarımızın ve doğal zenginliklerimizin küçük bir kesimde toplanmasına ve hayatın çoraklaşmasına destek veriyor.

Mühendislik eğitimini bitirerek bu unvanı kullanmaya hak kazananlar etmiş oldukları yeminle "unvanlarının sağladığı yetki ve yüklediği sorumluluğu bilerek, hangi şartlar altında olursa olsun onları ancak iyiye kullanmaya, yurduna ve insanlığa yararlı olmaya" bağlı kalacaklarını bağıtlarlar.

Ülkemizde hakim sınıf ve müteşebbis uzantıları, mühendise başvurma, mühendis çalıştırma olgusunu maliyet unsurunun azaltılmasında bir enstrüman ve mevzuata uygunluğun sağlanmasında gerekli bir imza olarak görme alışkanlığından kurtulamamıştır. Siyasi iktidarın uzun yıllardır bir ekonomi modeli olarak gördüğü yapı sektörünün de bu eğilimde olması kaçınılmaz sonuç olarak karşımıza çıkıyor.

Ülkemizde mühendislerin de yapı üretim sürecinde kontrol disiplinine ciddi anlamda dahil olması İzmirli bir hukuk adamı sayesinde başlamıştır. 1996 yılına kadar "yapı ruhsatlarında fenni mesuliyet" kavramı tam olarak uygulamaya sokulamamıştır. Fenni Mesul ya da Teknik Uygulama Sorumluluğunun (TUS) kamu yanı bir tarafa bırakılarak, ilgili proje müellifinin yaptığı işten dolayı sorumlu olması olarak algılanmıştır. Yapım aşamasında 4 proje müellifi bulunmakta iken 1 tane teknik uygulama sorumlusunun bulunmasının yeterli olacağı idare tarafından kabul edilmiştir.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın bu yaklaşımı Av. Güney Dinç tarafından dava konusu yapılmış ve yapılarda her disiplinin ayrı bir uzmanlık gerektirdiği ve bunun sonucunda her bir uzmanlık dalına ilişkin projenin teknik uygulama sorumluluğunun da söz konusu uzmanlık alanından bir mühendis tarafından üstlenilmesi gerektiği savunulmuştur. Bu mücadele sayesinde yapı üretim sürecinde **Dörtlü TUS** olarak bilinen uygulamanın temeli atılmıştır. Bugün daha sağlıklı ve güvenli yapılarda yaşıyor ve çalıyorsak, denetim sürecine daha fazla meslek disiplinin dahil olmasını başlatan bu mücadeleyi öğrenmeliyiz. (Bilgi: Danıştay 6. Dairesi tarafından 28.12.1994 tarih ve 1994/64 E. ve 1994/5094 K. sayılı karar ile yapılarda tek fenni mesul bulunmasına dair uygulama ve bunun dayanağı olan genelgenin iptaline karar verilmiş ve bu karar İdari Dava Daireleri Kurulu'nun 1995/313 E. ve 1996/938 K. sayılı kararı ile onanmıştır.)

Halk Yararına Denetim

Ruhsat aşamasında idareye sunulması zorunlu olan mimari, statik, elektrik tesisatı ve mekanik tesisatı projelerini hazırlayan mesleklerin üyeleri, bu projelerin hayata geçirilmesinde de kamu yararına eşlik etmeli, yapıların bilime ve fenne uygun yapıldığını denetlemelidir. Bu sorumluluktan kaçılamaz ve devredilemez. Tartışma konusu en fazla bu yükümlülüğünün kamu yararına daha sağlıklı hayata geçirilmesi yönetimi tartışması olabilir. Bu yapıları, konutları, iş yerlerini satın alan kişiler de bilimsel ve teknik denetimlerinin halk yararına yapıldığı bilgisi ve güvencesi ile anayasal haklarını en sağlıklı biçimde kullanırlar.

* Kendisini anma olanağı bulduğum bu yazı için esin olan Hasan Topal'a ve katkı veren Zeki İşlekel'e teşekkür ederim.

Can ve mal güvenliğinin sağlanması sadece ruhsat veren kuruma bırakılamayacak kadar önemlidir.

"Ruhsat organlarının görevi, plan ve projenin imar planına, arsaya uygunluğunu denetlemekle sınırlı değildir. Bunların ayrıca yapılaşma koşul ve kurallarına uygunluğunun da saptanması gerekmektedir. Yanlış bir projeye ruhsat verilmesi, proje müellifinin sorumluluğunu ortadan kaldırmamakta, sorumlular zincirine yeni halkalar eklemektedir."[1]

Mimarlar Odası İzmir Şubesi'nin uzun yıllar hukuk müşavirliği/danışmanlığını da üstlenen Güney Dinç, elinin uzanabildiği tüm oda yayınlarında, katıldığı etkinliklerde, Baro yayınlarında mülk edinme hakkına ve sağlıklı, planlı kentleşmenin bu hakkın kullanımındaki rolüne değinmiştir. Uzmanlarca planlanan ve doğru kentleşme için tanımlanan alanlarda yapılaşma çalışmaları için doğru projeler üretilmeli ve fenne uygun imalatlar yapılmalıdır. Bu nedenle mühendislerin yapım sürecinin denetlenmesinde sorumluluk üstlenmesi zorunludur. Yapıların daha sağlıklı planlanmasının ve yapım süreçlerinin kamusal anlayışla denetlenmesinin önemi onun söylemleriyle daha da ete kemiğe bürünmüş ve meslek odalarının çalışmalarına yön vermiştir.

Yapı denetim süreci başlarken de ömrü çok kısa olan 595 sayılı KHK ve 4708 sayılı Yapı Denetim Kanunu konularında öncelikle TMMOB'yi ardından da kamuyu bilgilendirme ve Anayasaya (siyasi iktidarlar tarafından bağlayıcı kılınan uluslararası antlaşmalara) aykırı mevzuat çalışmalarına karşı mücadelesini sürdürmüştür. Tüm bu mücadelenin temelinde can ve mal güvenliğinin sağlandığının kamusal biçimde ve aleni olarak kayıt altına alınması yatmaktadır.

"Mesleki Çalışmalar Sermaye Sahiplerinin Kazanç Kapısı Olamaz"

En önemli vurgularından bir tanesi de yapı denetim şirketlerinin sermaye şirketi olamayacağı, kesinlikle mimarlık-mühendislik şirketi olması gerekliliğidir. Şirket ortakları içerisinde TMMOB üyelerinin azınlıkta kalması durumunda bilime-tekniğe-fenne karşı kararların hayata geçirilebilmesinin önü açılabilmektedir. "Bu kuruluşlar ancak tüm mühendis ve mimarların katılımıyla kurulabilir. Çünkü onların mesleki çalışmaları sermaye sahiplerinin kazanç kapısı haline getirilemez. Bu Anayasaya aykırıdır." Mühendisler bunu ondan duydu, bu fikri hayata geçirmeye gayret ettiler, bu uğurda mücadele ettiler.

Bunları dile getirmesinden yıllar sonra bile meslek odaları yapı denetim şirketlerinin TMMOB'ye kaydolması, sicillerinin de TMMOB tarafından tutulması ile daha sağlıklı kamusal denetimin hayata geçirilmesi ve düzenlemelerin yapılması konularını gündemlerinde tutabilmekte ve üzerine fikirler üretebilmektedir. Sağlıklı ve güvenli yapılarda yaşamak ve çalışmak hepimizin hakkıdır. Bu hakka sahip çıkmak için bilgi birikimini ve deneyimleri kamu yararına kullanmak ve etik değerleri geliştirmek konusunda emeğini esirgememiş bir dava adamını sizlere tanıtmak istedim.

AİHM Başvuruları ve Demokratikleşme

Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi'ne (AİHM) bireysel başvuru hakkının kabul edildiği 1988 yılını izleyen süreçte bu kuruluşa Türkiye'den giden ilk başvuruları yaptı. Sargın, Yağcı ve TBKP davaları ile İbrahim İncal, Mehmet Göç, Hasan Balıkçı, Erol Güngör adlarına yürütülen başvurular sonucunda ülkemizdeki insan hakları ihlallerine kaynaklık eden başta Anayasa, TCK, CMUK olmak üzere birçok yasanın değiştirilip yenilenmesini sağladı. Yasal olmayan gözaltı, haksız tutuklama, 1402'likler sorunu, düşünceyi açıklama ve örgütlenme özgürlüğüne aykırı uygulamalar, işkence, uygun süreleri aşan tutukluluk ve ceza davaları, siyasal partilerin kapatılması, kamulaştırma bedelinin zamanında ödenmemesi, kamu personeline getirilen siyasal ve sendikal yasaklar ile bunlara karşı yargı yolunun kapalı tutulması, Devlet Güvenlik Mahkemeleri'nin yapılanması, faili meçhul cinayetler gibi çeşitli konularda AİHM tarafından verilen kararlar ülkemizde hukukun demokratikleşmesine katkı sağlamıştır.

Mimarlar Odası İzmir Şubesi hukuk danışmanı olarak savunmanlığını üstlendiği davalarla İzmir'in "görkemli tarihsel, kültürel ve doğal mirası" korunabilmiş, kıyıların ve kamusal varlıkların yok edilmesini önlenebilmiştir. Eriytrai Antik Kenti ve Bodrum Karada'nın yapılaşmaya açılması engellenmiş, Çiğli Doğal Sit Alanı, Konak Meydanı, Kordonboyu korunabilmiş, Kültürpark ile Havagazı ve Elektrik fabrikaları korunabilmiş, Karşıyaka Öğretmenevi Lokali (Petroccihino Kulüp) yıkılmaktan kurtulabilmiştir.

Yapı alanında yer alan TMMOB'a bağlı meslek odalarının İzmir şubelerinin hukuk danışmanlığı görevlerini üstlenerek, uzun yıllar boyunca ilgili Odaların çalışma programlarının gelişmesine, eşit ve barış içinde bir dünya mücadelelerine katkı sağlayan Av. Güney Dinç'i saygıyla anıyorum.

[1] Güney Dinç, Depremler, Mimarlar, Mühendisler ve Hukuk, Mimarlar Odası İzmir Şubesi, 1998 (http://www.guneydinc.com/makaleler/122.pdf)

KOMİSYONLARDAN KISA KISA...

MESLEK İÇİ EĞİTİM MERKEZİ KOMİSYONU

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Meslek İçi Eğitim Merkezi (MİSEM) Komisyonu 47. Dönem'de, komisyon başkanlığına İrfan Şenlik, başkan yardımcılığına Sırdaş Karaboğa ve raportör olarak Ahmet Şen'in görevlendirildiği ve üyelerle çoğunluk katılımının sağlandığı çevrimiçi düzenlenen 4 toplantı gerçekleştirmiştir. EMO Yönetim Kurulu'ndan Çiğdem Gündoğan Türker'in MİSEM Koordinatörlüğünde, MİSEM eğitimleri ve içerikleri, yeni eğitim talepleri, eğitim dokümanları, eğitmenlik başvurularının değerlendirilmesi, şubelerin eğitim takvimlerinin oluşturulması, eğitim sonu anketlerine göre üye talep ve önerilerinin değerlendirilmesi gibi çalışmaları komisyonumuz yürütmektedir.

Meslek alanlarımızda sektörün değişim ve gelişimine göre üyelerimize yönelik yeni eğitim başlıklarının ve içeriklerinin planlanması yapılmaktadır. Bu kapsamda, "Elektrikli Araçlar ve Şarj İstasyonları", "Yıldırımdan Korunma Sistemleri", Proje ve Uygulama Denetçisi" eğitimleri bu dönem MİSEM eğitimlerimize eklenmiştir. "Yapı Elektronik Sistemleri" ve "Akustik Sistemler" eğitimlerinin düzenlenmesi için görev alan şubemizin çalışmaları da devam etmektedir.

Belgelendirme/sertifikalandırma yapılan uygulama ve manevra eğitimlerinin pandemi koşullarında gerçekleştirilmesi ve devam zorunluluğunun takibi komisyonumuz ve MİSEM koordinatörlüğünce yapılmaktadır.

Şubelerin talepleri doğrultusunda eğitimler için önerilen yeni MİSEM eğitmenlerinin özgeçmişleri ve mesleki tecrübeleri komisyonumuzca değerlendirilmiş, eğitmen adaylıkları sürecinde deneme eğitimleri izlenerek uygun görülenler hakkındaki önerilerimiz Yönetim Kurulu değerlendirmesine sunulmuştur. Bu dönem içerisinde Oda Yönetim Kurulu kararı ile 10 yeni eğitmen MİSEM eğitimlerimize kazandırılmıştır.

* 1.10.2021 tarihi itibarıyla

Komisyonumuzdan görüş istenen elektronik mühendislerinin mesleki yetkileri, belgelendirmeleri, sorumlulukları ile ilgili değerlendirmeleri içeren komisyon raporumuz Oda Yönetim Kurulu'na sunulmuştur. Ayrıca, yeni meslek disiplinlerinin yetki alanlarının ve meslek alanlarının tanımlanması hakkında çalışma grubu oluşturulması için komisyon önerilerimiz iletilmiştir.

YÖNETMELİKLER KOMİSYONU

Dünyada yaşanan Covit-19 salgını nedeniyle ülkemizdeki pandemi koşulları gerekçe gösterilerek mevcut hükümet tarafından Odamızın 47. Olağan Genel Kurulu belirsiz bir şekilde ötelenmiş ve Genel Kurul 22-23 Ağustos 2020 tarihinde yapılabilmiştir. Gerek toplantının açık havada yapılıyor olması gerekse sürenin çok kısa olması nedeni ile şube genel kurullarından süzülüp gelen ve Genel Kurul sırasında divana verilen 100'ün üzerindeki önerge ve Oda yönetmeliklerine yönelik değişiklik talepleri tartışılamamış, dönem içerisindeki Oda içi çalışmalara bırakılmak zorunda kalınmıştır.

Oda Yönetim Kurulu tarafından şubelerce belirlenen üyelerden oluşan EMO 47. Dönem Yönetmelikler Komisyonu'nun 15 Ekim 2020'de çevrimiçi yaptığı ilk toplantısında, komisyon başkanlığına N. Sedat Gülşen, başkan yardımcılığına Tarık Tarhan, raportörlüğe Barış Aydın seçilmiştir. Komisyonun amacı, "EMO 47. dönem kapsamında Oda iç işleyişine, mesleğin uygulanmasına ilişkin gereksinimler ve örgütsel talep doğrultusunda yönetmelik, yönerge ve diğer Oda mevzuatının hazırlanmasına, değişikliklerine, aralarındaki çelişkilerin giderilmesine yönelik çalışmalar yapmak, Oda Yönetim Kurulu önerileri doğrultusunda örgüt içi benzeri çalışmalarda kolaylaştırıcı olmak" şeklinde belirlenmiştir.

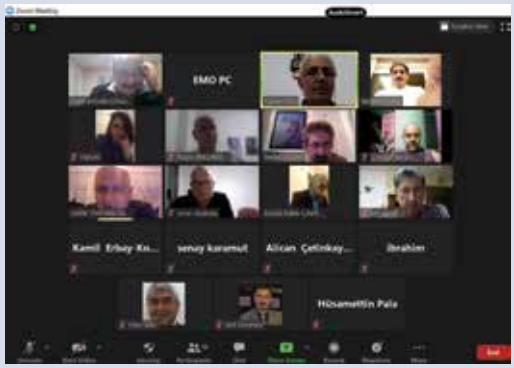
Odayı tartışmaya sürükleyecek, geniş uzlaşının olmadığı önergeler yerine daha yaygın olarak kabul görecek önergelerin öncelikle değerlendirilmesi, yapılacak çalışmalarda örgütün içselleştirebileceği bütünsel manzumeler oluşturulması hedeflenmiştir.

Öncelikle EMO 47. Olağan Genel Kurulu'nda verilen ve bu amaçla daha önce şube genel kurullarında değerlendirilen Oda mevzuatı kapsamındaki önergelerin, ayrıca geçmiş dönemde yapılmış ancak düzenlemesi gerçekleştirilememiş örgüt içi çalışmaların, Oda çalışmaları ve üyelerin mesleki uygulamalarına yönelik hükümet tarafından yapılan mevzuat değişikliklerinin komisyon çalışma programı kapsamında değerlendirilmesi kararlaştırılmıştır.

EMO 47. Olağan Genel Kurulu'na taşınan ve Yönetim döneminde değerlendirilmesi karar altına alınan önergelerin tasnif edilmesi, tasniften sonra tartışma oluşturmayacak, basit düzenlemeler gerektiren yönetmelik değişiklik önerilerinin Komisyonca öncelikle düzenlenerek örgüt içinde değerlendirilmesi için EMO Yönetim Kurulu'na sunulması, EMO Ana Yönetmeliği ve tartışmalı diğer mevzuat çalışmalarının dönem sonuna doğru gerçekleştirilmesi benimsenmiştir.

Oda iç işleyişi veya Oda-üye ilişkileri uygulamalarıyla çelişen ya da uygulamada herhangi bir karşılığı olmayan yönetmelik maddelerine öncelik verilmesi hedeflenmiştir.

Şube ve Oda Genel Kuruluna sunulan önergelerle talep edilen yönetmelik değişikliklerinin öncelikle Oda mali işleri, MİSEM uygulamaları, SMM hizmetleri, asansör uygulamaları ve benzeri konulardaki ilgili uzmanlık çalışma guruplarınca değerlendirilerek somut maddeler haline getirilmesine yönelik Oda Yönetim Kurulu'na öneride bulunulmuş, konu ile ilgili olarak ilgili önergelerin şubelerden ve ilgili komisyonlardan somut madde önerileri haline getirilerek düzenlenmesi talep edilmiştir.



Yönetmelikler Komisyonu tarafından Eylül 2021 sonuna kadar 8 toplantı gerçekleştirmiştir. Bu süre içinde SMM Daimi Komisyonu önerileri öncelikle görüşmeye açılmıştır.

YAPI DENETİM DAİMİ KOMİSYONU

EMO 47. Dönem Yapı Denetim Daimi Komisyonu'nun 27 Ekim 2020'deki çevrimiçi ilk toplantısında, Şükrü Güner komisyon başkanlığına, İsmail Öztürk başkan yardımcılığına, Mustafa Özdemir de raportörlüğe seçilmiş, komisyon bugüne dek 12 toplantı gerçekleştirmiştir. Toplantılarda ağırlıklı olarak şubelerden ve üyelerimizden gelen talepler gündemime alınarak görüşülmüş, bir kısmı Yönetim Kurulu'na iletilmiş, bir kısmı için ilgili Bakanlıkla görüşmeler yapılmış, bir kısmı ise henüz sonuçlandırılamamıştır.

Komisyonun üzerinde çalıştığı konular şöyle:

Çalışmaları Tamamlananlar

1. Proje Kontrol Formu (Sonuçlandırıldı, yönetime gönderildi.)
2. Muayene Uygunluk Belgesi (Sonuçlandırıldı SMM Komisyonu'na iletilmek üzere EMO Yönetim Kurulu'na gönderildi.)
3. Hizmet Sözleşmesi Komisyonumuz çalışmaları sonuçlandı. EMO Hukuk Müşaviri görüşü de alındı. Bakanlığa gönderilecek.
4. İş sağlığı ve güvenliği konusu (Yönetim Kurulu kanalıyla Bakanlığa yazı yazıldı).
5. Yapı denetçilerin temel ve tekrarlama eğitimleri konusunda görüş oluşturulup bakanlığa iletildi. Bakanlıkla olumlu yönde görüşmeler devam ediyor.
6. Şantiye denetim defteri konusu (Bakanlığa yazı yazıldı).
7. Denetçilere görev dışı iş verilmemesi konusu, şantiye panosu onayı ve kontrolü gibi (Odamızın görüşü şubelere iletildi).
8. Elektrik teknikerlerine ve teknisyenlerine verilen şantiye şefliği (Konu ile ilgili görüşümüz TMMOB'ye iletildi.)

Çalışmaları Devam Edenler

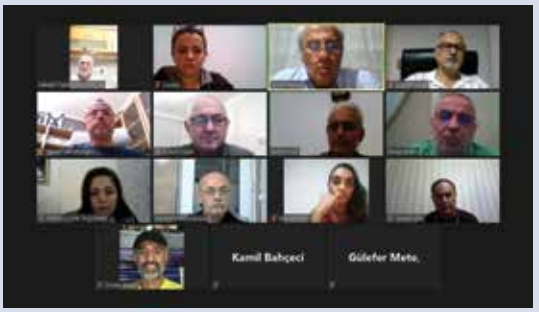
1. Hukuk desteği verilmesi konusu (netleşmedi).
2. Denetçinin denetleyebileceği alan ve minha konusu (Heyet olarak çalışmalar devam ediyor.)
3. Sigorta konusu gündeme alındı bilgiler toplanıyor, sonuçlanmadı.
4. Yapı denetçilerin ücretleri ve sosyal hakları konusu komisyonumuzda görüşüldü, görüşlerimiz bakanlığa iletildi. Ancak somut bir gelişme henüz olmadı.
5. Yapı denetçilerin görev sınırları (çalışma sonuçlanmadı).
6. Kontrol elemanı mühendislerin işin başında başlamaları konusu (Konu ile ilgili Bakanlığa yazı gönderildi, bakanlık ziyaretinde de konu dile getirildi, ancak istenen sonuç alınamadı.)
7. Yapıya ait projelerin onay ve işlem sırası (Yapıya ait projelerin ilk inceleme ve onayının görevli ve sorumlu proje ve uygulama denetçisi tarafından yapılması esastır).

İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ KOMİSYONU

EMO 47. Dönem İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSG) Komisyonu'nun 30 Ekim 2020'de çevrimiçi yapılan ilk toplantısında komisyon başkanlığına Aydın Keçeci, başkan yardımcılığına Hikmet Nurhan Parlak, raportörlüğe Armanc Eşin seçilmiş ve komisyon bugüne kadar 10 kez toplanmıştır.

Düzenli aralıklarla EMO merkez ve EMO Kocaeli Şube İnternet sayfasında İSG konulu makaleler yayımlanmıştır. Bu makaleler şöyle sıralanabilir:

1. İşverene Mektup (3 Mart 2021)
2. Enerjisiz Çalışma (Nisan 2021)
3. Ark Tehlikesi (Mayıs 2021)
4. Ark Tehlikesine Karşı Kişisel Koruyucu Donanımlar (Haziran 2021)
5. Çarpılmaya Karşı Kişisel Koruyucu Donanımlar (Temmuz 2021)
6. Elektrik Tesislerinde Güvenli Müdahaleye Standartlarla Bakış EKED/LOTO (Ağustos 2021)
7. Taşınabilir Uzatma Kabloları + Video (Eylül 2021)



8. Yangın Haftası-Elektrik Kaynaklı Yangınları Önleme + 4 Afiş (25 Eylül 2021)
9. Canlı Çalışma (Ekim 2021)
10. Elektrik Kaynaklı Yangınlar (Kasım 2021)

"Enerjisiz Çalışma" makalesi ile orman yangınlarındaki artış kapsamında hazırlanan "Elektrik Kaynaklı Orman Yangınları" konulu makale EMO Elektrik Mühendisliği Dergisi'nde yayımlanmıştır.

ENERJİ DAİMİ KOMİSYONU

EMO 47. Dönem Enerji Daimi Komisyonu (EDK) ülkemizde elektrik enerjisi alanındaki gelişmeleri ve son durumu değerlendirmek amacıyla kurulmuştur. Komisyonun 20 Ekim 2020 tarihinde çevrimiçi yapılan ilk toplantısında, yürütme kurulu başkanlığı görevini Tanay Sıdkı Uyar, başkan yardımcılığını Nahit Eser, raportörlüğü İlknur Yılmaz üstlenmiş; Genç Ali Nihat Dursun, Halil Suat Türker, Teoman Alptürk ve Mahir Ulutaş da Yürütme Kurulu Üyesi olarak belirlenmiştir.

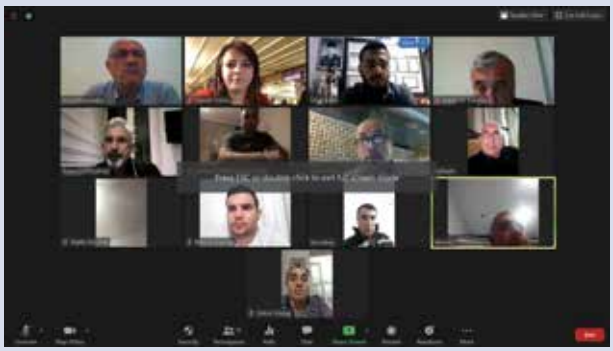
EDK çalışmalarını alt çalışma grupları yöntemiyle yürütmektedir. Bu alt çalışma grupları şöyle düzenlenmiştir:

-Enerji Verimliliği,
-Elektrik Enerjisi Sektöründe Özelleştirme,
-Elektrik Enerjisi Dağıtım Sistemlerinde Otomasyon, Dijitalleşme ve Yenilikler,
-Elektrik Enerjisi üretim ve Tüketim Sistemlerinde Mevzuat Çalışmaları (Tarifeler, faturalar, vb)
-Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Mevcut Sisteme Entegrasyonu, Enerji Sistemleri Dönüşümü,
-Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanım Potansiyeli, Artırılması,

-Yeni ve Yenilenebilir Enerji Alanındaki İnovasyon ve Uygulamalar,

Her bir çalışma grubu raporunu hazırlamış ve taslak halinde komisyon başkanlığına sunmuştur. Böylece elektrik enerjisi sisteminde üretimden dağıtıma, teknik uygulamalardan tarifelere, faturalara kadar sorunlar ele alınıp çözümler önerilmiştir. Ayrıca çevre sorunları, iklim değişikliği, yeşil mutabakat konularının yenilenebilir enerji dönüşümüyle nasıl çözülebileceği konuları da incelenerek raporlanmıştır.

ASANSÖR VE ELEKTROMEKANİK TAŞIYICILAR KOMİSYONU



EMO 47. Dönem Asansör ve Elektromekanik Taşıyıcılar Komisyonu'nun çevrimiçi olarak 12 Kasım 2020 tarihinde yaptığı toplantıda, Bülent Çarşıbaşı komisyon başkanı, Mehmet Utku Çim başkan yardımcısı, Zehni Yılmaz da raportör olarak belirlenmiştir. Bu toplantıda;

- Asansör SMM eğitimi ders notlarının güncel mevzuat ve standartlar çerçevesinde güncellenmesi ve tüm şubelerdeki eğitim sunumlarının ortaklaştırılması,
- Ülkemizdeki asansör kazalarına ilişkin envanter oluşturulması ve kazaların elektrik kaynaklı kısmının raporlanması,
- Sektörde SMM, teknik sorumlu, muayene personeli, danışman ve eğitmen olarak üyelerimizin sorunlarına çözüm üretmek üzere çalışma yapılması ve daha fazla üyemizin bu alanlarda hizmet üretmelerinin sağlanması,
- Asansör Yetkili Servis Teknik Sorumlusu Eğitimi'nin Asansör SMM Eğitimi'nden ayrı olarak belgelendirilmesi için çalışma yapılması,
- Asansör Muayene Eğitimi'nin Odamız tarafından yapılması için MMO ve Bakanlık nezdinde çalışma yapılması,
- Asansör periyodik kontrollerinin EMO ve MMO üyelerinden oluşan ekipler tarafından yapılması için Bakanlık nezdinde çalışma yapılması,
- Sektörel konuların (periyodik kontroller, piyasa gözetimi ve denetimi vb.) görüşüldüğü kurullarda yer alınması için çalışma yapılması,

kararları alınmıştır.

18-20 Kasım tarihlerinde İzmir'de yapılacak Asansör Sempozyumu'na odaklanılarak, 11 adet Yürütme Kurulu toplantısına katılım sağlanmış ve bu etkinliğin gerçekleştirilmesi konusunda etkin görevler yapılmıştır.

Ayrıca bu süreçte insan taşıyan kablolu sistemlerle ilgili ruhsat çalışmalarına katılarak, Fethiye Bozdağ'da yapılan teleferiklerin ruhsatları verilmiştir.

ELEKTRONİK MEDAK

EMO 47. Dönem Elektronik Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu (MEDAK) 15.01.2021 tarihinde ilk toplantısını yaparak görev dağılımını gerçekleştirmiş, Hasan Şahin komisyon başkanı, Şenay Karamut başkan yardımcısı, Zeynep Hasırcı Tuğcu raportör olarak belirlenmiştir. Bugüne kadar yapılan 5 toplantıda 31 adet idari ve teknik karar alınmıştır.

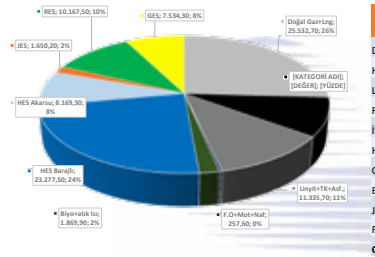
Oda Yönetim Kurulunca da onaylanan Çalışma Programımız kapsamında bugüne kadar;

1. EMO "Yapı Elektronik Sistem ve Tesisatlarına Ait Mühendislik Hizmetleri İşletme Sorumluluğu Yönergesi" aranılır ve tanınır olması için "Yapı Elektronik Sistem ve Tesisatlarına Ait Mühendislik Hizmetleri İşletme Sorumluluğu Yönetmeliği" biçiminde değiştirilerek OYK'ya sunulmuştur.
2. SMM ve YG İşletme Sorumluluğu Yönetmeliği'nde yapılacak değişikliklerle ilgili Elektronik MEDAK önerileri OYK'ya iletilmiştir.
3. "Yapı Elektronik Sistem ve Tesisatlarına Ait Mühendislik Hizmetleri Yönetmeliği"nde yapılması gereken değişiklikler ve gerekçelerinin belirtildiği Öneriler tablosu OYK'ya sunulmuştur.
4. Unvan ve meslek alanlarına yönelik son zamanlarda yaşanan tartışma, kargaşa ve hukuk sorunlarının giderilmesine yönelik EMO Mühendislik Meslek Alanları Yönetmelik Çalışması Yapılmasına Dair Değerlendirme Raporu eşliğinde hazırlanan "EMO Mühendislik Meslek Alanları Yönetmelik Taslağı" çalışması, Oda örgütlüğünde tartışmaya açılması ve dönem içinde sonuçlandırılması için OYK'ya sunulmuştur. Taslağın örgüte tanıtılması veya hazırlanmasındaki amacın anlatılması için konu ile ilgili Biyomedikal MEDAK, SMM, MİSEM ve Yönetmelikler komisyonları yürütmelerinin hazır bulunacağı bir toplantının organize edilmesi OYK'dan talep edilmiştir.
5. EMO tarafından hazırlanan ve en son 2012 yılında güncellenen EEBB İş alanları kitabının güncellenmesi için Oda Yönetim Kurulunca bir çalışma başlatılması talebimiz iletilmiştir,
6. EMO örgütlülüğünün en önemli sorunu olan unvanlar ve meslek alanları ile ilgili Elektronik Mühendisliği MEDAK görüşünü kısa ve uzun vadede oluşturan metin (1 sayfa) ve ekli rapor (4 sayfa) OYK'ya sunulmuştur.
7. Danışma ve koordinasyon kurullarına katılarak örgütlenme ve meslek alanları ile ilgili çalışmalara destek olunmuştur.
8. Elektronik MEDAK olarak Şube MDK'ların daha aktif ve sonuç alıcı çalışmalar yapması konusunda önerici ve destekleyici katkılar sunulmuştur (EMANET 2021, Yangın ve Deprem Sempozyumu 2021, elektronik mühendisliği alt çalışma grupları, yazılı ve görsel basın haberlerine destek vb).

Komisyon çalışmalarına kapsamı genişletilerek devam edilecektir.

ELEKTRİK İSTATİSTİKLERİ

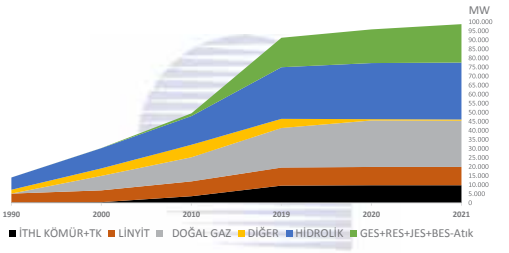
Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü (MW)–Eylül 2021



Birincil Kaynak	Santral Sayısı	Kurulu güç (MW)
Doğal Gaz+Lng	349	25.532,7
HES Barajlı	140	23.277,5
Linyit+TK+Asf.	52	11.335,7
RES	355	10.167,5
İthal Kömür	15	8.993,8
HES Akarsu	598	8.169,3
GES	8.151	7.534,3
Biyokütle+Atık Isı	463	1.869,9
JES	63	1.650,2
F.Oil+Mot.+Nft	11	257,6
Genel Toplam	**10.197**	**98.788,5**

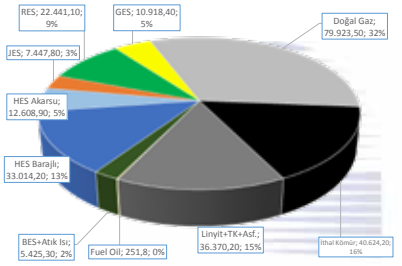
Kaynak: TEİAŞ

Kurulu Gücün Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Yıllar İtibariyle Gelişimi–MW (1990 –2021*)



Kaynak: TEİAŞ
*2021 Eylül

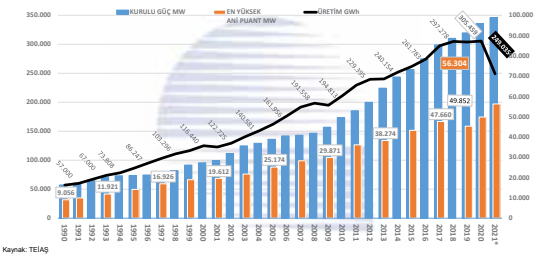
Elektrik Enerjisi Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (GWh)–Eylül 2021*



Birincil Kaynak	ÜRETİM (GWh)
Doğal Gaz+Lng	79.923,5
İthal Kömür	40.624,2
Linyit+TK+Asf.	36.370,2
HES Barajlı	33.014,2
RES	22.441,1
HES Akarsu	12.608,9
GES	10.918,4
JES	7.447,8
Biyokütle+Atık Isı	5.425,3
Fuel Oil	251,8
Genel Toplam	**249.034,8**

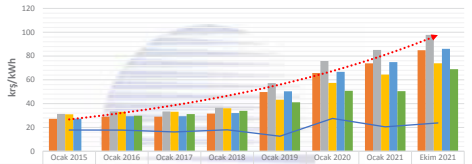
Kaynak: TEİAŞ - kesinleşmemiş geçici verilerdir.

Elektrik Enerjisi, Kurulu Güç (MW)–Üretim (GWh)–Puant Güç (MW) Yıllara Göre Değişim (1990–2021*)



Kaynak: TEİAŞ

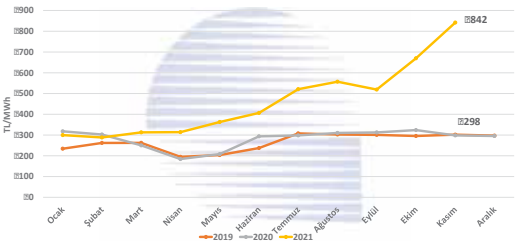
Dağıtım Sistemi Kullanıcılarına Uygulanan Tek Terimli–Tek Zamanlı Tarifeler ile EÜAŞ Toptan Satış Tarifesinin (Vergi ve Fonlar Hariç) Dönemsel Değişimleri



	Ocak 2015	Ocak 2016	Ocak 2017	Ocak 2018	Ocak 2019	Ocak 2020	Ocak 2021	Ekim 2021
Sanayi AG	27,2358	29,0698	29,0697	31,6360	49,7121	65,7264	73,8207	84,8707
Ticarethane AG	31,3157	33,4763	33,4761	36,4572	57,2560	75,8590	85,1094	97,7422
Mesken AG	31,0485	33,1835	33,1833	36,1371	43,3187	57,4385	64,4070	73,9373
Tarımsal Sulama AG	27,3972	29,4478	29,4477	32,0669	50,3908	66,7511	74,9003	86,0255
Genel Aydınlatma AG		29,8257	31,1958	33,9210	41,1558	50,8055	50,4886	68,9626
EÜAŞ Toptan Enerji Bedeli	17,850	17,750	16,200	18,008	12,630	27,570	20,500	23,760

Kaynak : https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-1327/elektrik-faturalarina-esas-tarife-tabloları

Ağırlıklı Ortalama Piyasa Takas Fiyatı: 2019–2020-2021 TL/MWh



Türkiye Elektrik Piyasasında Alım Garantileri-Ağustos-2021

Mevzuat	Kaynak	Santral Sayısı	Birim Fiyatı $cent/kWh	Üretim Kapasitesi MW
YHD	TES (Afşin A)	1	15,82	1.355,0
YENİDEM	BES (Lastik, Çöp, Orman vb...)	191	10,5 – 15,82	873,4
	GES	32		305,0
	RES	52		1.468,9
	HES	449	7,8 – 10	12.237,8
	RES	203		6.745,2
Lisansız	GES	8.154	13,3	6.745,4
	RES	85	7,8	79,1
	HES	14	7,8	10,8
YENİ	GES	1	6,99	1.000,0
Kapasite Mekanizması	KES – HES - DÖÇS	52		28.285,49
Alım Garantili Kapasite				59.080,99

Elektrik Enerjisi kurulu gücümüzün yaklaşık % 60'ının alım garantili projeler olduğu görülmektedir.

- Kapasite Mekanizması kapsamında 2021 yılı içerisinde Ağustos Ayı sonu itibariyle yapılan toplam ödeme : 187.550.348,67 TL olmuştur

Elektrik Abone Sayısı ve Türüne Göre 2020 – 2021 Yılları Karşılaştırması*

Abone Türü	2020	2021	Değişim %
	Abone Sayısı	Abone Sayısı	
Sanayi	81.844	84.557	3,3 %
Ticarethane	6.975.273	7.180.650	2,3 %
Mesken	37.293.552	38.304.399	2,7 %
Aydınlatma	335.691	338.138	0,7 %
Tarımsal Sulama	674.152	695.652	3,2 %
Genel Toplam	**45.360.512**	**46.603.396**	**2,7 %**

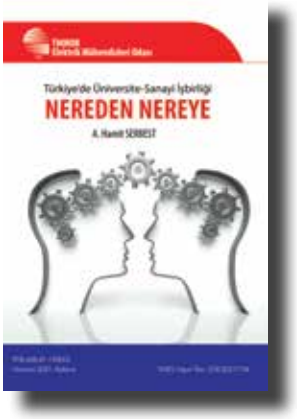
Kaynak: EPDK
* Her iki yılın Ocak-Ağustos dönemleri toplamı alınmıştır.

Hazırlayan: Necla Dulkadiroğlu

Elektrik Mühendisleri Odası yayını olan kitaplara elektronik ortamda; http://kitap.emo.org.tr adresinden ya da EMO Yayın Birimi'nden ulaşabilirsiniz.

TÜRKİYE'DE ÜNİVERSİTE- SANAYİ İŞBİRLİĞİ NEREDEN NEREYE...

Hazırlayan: A. Hamit Serbest
Yayımlayan: EMO
Baskı: Ankara – Ekim 2021
ISBN: 978-605-01-1430-0



Prof. Dr. Hamit Serbest'in 2000'li yıllardan bu yana çeşitli yayın organları ve platformlarda yer alan yazıları, Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) tarafından kitaplaştırılarak yayımlandı. Ülkemizde üniversiteler ile sanayi arasındaki işbirliğinin nasıl geliştiği; üniversitede yaşam, yönetim ve mühendislik eğitimini anlatan yazıların yer aldığı kitap, bugün geldiğimiz nokta ve gelecekte ülkemizin ulaşması istenen konum için neler yapılması gerektiğinin ipuçlarını da veriyor.

EMO 47. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı Bülent Pala kitabın sunuşunda, EMO'nun mesleki alanları kapsamında ülkemizde yaşanan gelişmelerin ne yazık ki arzu edilen seviyede olmadığını vurgulayarak; stratejik politikaların oluşturulamadığı, eğitim seviyesinin yükseltilemediği ve yeterli yatırımın yapılamadığını belirtiyor. 4. Sanayi Devrimi'nin gerisinde kalındığına, nitelikli işgücü ve kaynak eksikliğinin de etkisiyle özellikle ileri teknoloji ürünlerinde dışa bağımlılığın arttığına dikkat çeken Pala, şu görüşleri dile getiriyor:

> "İşte bu noktada bilim insanlarımızın yıllar öncesinden bugün için yaptıkları uyarılar daha da önem kazanmaktadır. Ulusal ve uluslararası düzeyde gerçekleştirdiği çalışmaları, makaleleri, yetiştirdiği öğrenciler ve yaşama geçirdiği projeleri ile mesleğimiz ve ülkemizin gelişmesine büyük katkılarda bulunan değerli hocamız Prof. Dr. Hamit Serbest de bu bilim insanlarından biridir. Hocamızın önemli gördüğü sorunlara ışık tutmak ve çözüm önermek amacıyla kaleme aldığı yazıları, tarihe düşülmüş notlar olarak güncelliğini korumaktadır."

Prof. Dr. Hamit Serbest de sunuş yazısında, ülkemizin AR-GE kavramı ile resmen tanıştığından bu yana geçen sürenin sadece 25 yıl olduğunu belirtirken, "Batının bu çalışmaları birkaç yüzyıldan bu yana yaptığı düşünülecek olursa vardığımız noktayı küçümsememe-miz gerekiyor. Yazılardaki eleştirel üslubumun nedeni, ülke olarak daha fazlasını yapabilecekken yapamayışımıza hayıflanmamdandır" diyor.

Yazılarında 2000-2020 yılları arasında kendince önemli gördüğü sorunlara, ışık tutmak ve çözüm önermeyi amaçladığını belirten Serbest, kitabın bu anlamda ülkemiz bilim, teknoloji ve inovasyon ekosisteminde yaşanan olumlu/olumsuz gelişmelerin de anlaşılmasına yardımcı olabileceğini vurguluyor. Serbest, "Yaşadıklarımızdan ders alabilmemiz ümidiyle değerlendirmelerinize sunuyorum" sözleriyle sunuşunu tamamlıyor.

Kitabın "Üniversitelerimiz" başlıklı ilk bölümünde, "Üniversitelerde Yaşam; Üniversite Yönetimi, Mühendislik Eğitimi" alt başlıkları altında kaleme alınan makaleler sunuluyor. Ayrıca "Akademik Vatandaşlık, Üniversite Yönetiminin İncelikleri (İnce Olmayan Yönleri) ve Mühendis Hangi Toprakta Yetişir?" konulu yorum yazıları aktarılıyor.

"Bilim, Teknoloji ve Sanayi İlişkimiz" başlıklı ikinci bölüm kapsamında ise; "Mühendislik Bilim ve Teknoloji, Sanayimizin Rekabetçiliği, Mentorluk Sistemi ve Sanayimiz" konusundaki değerlendirmelerin yer aldığı yazılar okuyucu ile buluşturuluyor. "Bilim ve Teknolojinin Sanayiye Etkisi, Yarışmak Zordur Ama Zorunludur..." ve "Nerden Çıktı Bu Mentorluk?" başlığı ile hazırlanan yorum yazıları da bu bölümde sunuluyor.

Kitabın üçüncü bölümü "Üniversite-Sanayi İşbirliği ve Arayüzler" başlığını taşıyor. Bu bölümde de "Üniversite-Sanayi İşbirliğini Zorlaştıran Mevzuat Mı, Uygulama Mı?" ve "Türkiye'nin Arayüz Serüveni" konulu yorumlar yer alıyor.

Kitabın son bölümünü oluşturan "Sonuç Yerine" başlığını taşıyan dördüncü bölümde Serbest, üniversite-sanayi işbirliğinin kamu nezdinde desteklenmeye başladığı ilk yıllardan itibaren değişik rollerle süreçlerin içinde bulunma fırsatı bulunmuş biri olarak 20 senede sağlanan gelişmeleri görebildiğini belirterek, şu görüşleri aktarıyor:

> "Bu gelişmeden mutluluk duysam da yeterli olmadığının farkındayım, ülke olarak daha yolumuz uzun. Çünkü ülkemizin katma de-

ğeri yüksek ürün/hizmet üretebilmesi ve uluslararası pazarlardaki payını artırabilmesi, böylece de orta gelir tuzağından kurtulabilmesinin yolu daha çok, daha etkin ve nitelikli üniversite-sanayi işbirliği yapılmasından geçecektir. Üniversite ve sanayi bir yandan kendi yetkinliklerini artıracak diğer yandan aralarında oluşturacakları sinerji ile her ikisi de üretkenliklerini katlayacaklardır. Ama, unutmamalıyız ki yolun bundan sonraki kısmını daha dikkatli ve daha atak yürümek zorundayız."

Toplam 418 sayfa olan kitaba; EMO Yayın Birimi'nden ulaşabilirsiniz.

İLK BİLDİRİLER KONFERANSI 2021 BİLDİRİLER KİTABI

Hazırlayan: EMO Ankara Şubesi
Yayımlayan: EMO Ankara Şubesi
Baskı: Ankara-Ekim 2021
ISBN: 978-605-01-1435-5

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Ankara Şubesi, Hacettepe Üniversitesi ve TED Üniversitesi'nce ortaklaşa 10-11 Temmuz 2021 tarihlerinde çevrimiçi düzenlenen "İlk Bildiriler Konferansı (İBK) 2021" bildirileri kitaplaştırıldı. Kitapta, elektrik, elektronik, kontrol ve biyomedikal mühendisliği disiplinleri ve bağlı alt dalları çerçevesinde araştırma, geliştirme, özgün uygulama ve bu tür sonuçlara ulaşabilecek ön bulguların duyurulduğu bilimsel/teknolojik bildiriler sunuluyor.

Toplam 114 sayfadan oluşan kitap EMO Ankara Şube Yönetim Kurulu Başkanı Kardelen Kamişli'nin sunuş yazısı ile başlıyor. Teknolojik ürünlerin yaşamımızın önemli bir parçası haline geldiğine dikkat çeken Kamişli, "Gündelik yaşamda kullanılan bu ürünlerin ortaya çıkışı ve/veya yeni formlar kazanması için yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları, birikimli yetişmiş insan gücü ve bu çalışmaların paylaşılıp tartışıldığı platformlar ile güçlenebilir. Dolayısıyla bu çalışmaları yapabilecek nitelikli insan gücünün nicelik olarak artması kadar, çalışma sonuçlarının tartışılacağı uygun platformlar yaratılması da önemlidir" diyor.

Kitapta daha sonra şu bildiriler aktarılıyor:

"Dron Tarzı Hava Platformlarında Termal Kamera ile Yüksek Güvenliğe Yönelik Görüntü Aktarımı Sağlayabilen Telemetri Sistemi Geliştirilmesi, Dron Araçlarının Duvar Boyama İşlerinde Kullanılabilmesi İçin Donanım ve Yazılım Geliştirilmesi, İtfaiyeci İnsansız Hava Aracı, Geniş Arazilerde Yangın Tespiti ve İlk Hızlı Müdahale İçin Yeni Bir Drone Tasarımı Önerisi, Dört Ayaklı Robot Tasarımı ve Yürüyüş Modelleme, Yazılım Tanımlı Radyo Kullanarak Uçan Bir Platformdan Telemetri İletimi, YOLO Derin Öğrenme Algoritması ile Araç Plakalarının Tespit Edilmesi, Üçlü Thue-Morse Dizilimli Fotonik Kristal Yapıdan Yansımanın İncelenmesi, Bir Uydu Yer İstasyonu Haberleşme Sistemleri Altyapısındaki Network Güvenlik Zorlukları İçin Katmanlı Bir Yaklaşım, Elektrikli Araçlar İçin Batarya Yönetim Sistemi Tasarımı ve Uygulama Örneği, Sualtı Kablosuz Optik Haberleşme Sistemleri için Kısmi Eş-Fazlı Lazer Dizi Demeti Sinyal-Gürültü Oranı Analizi, Beşinci Nesil Haberleşme Uygulamaları için Altıgen Halka Biçimli Bant Genişliği İyileştirilmiş Mikroşerit Yama Anten Tasarımı, Beşinci Nesil Haberleşme Sistemleri ve ISM Bandı Uygulamaları için İyileştirilmiş Frekans Yanıtlı Mikroşerit Yama Anten Tasarımı, Elektromanyetik Benzetim Yazılımı Kullanarak 2400 Mhz Frekansında 40 Db Rf Güç Yükselteci Tasarımı, Fibonacci Serileri ile Ses Emici Yüzey Tasarımı, Thue-Morse Dizilimli Çok Katmanlı Akustik Yüzey Tasarımı, COVID-19 Hastaları İçin Tek Kullanımlık SpO2 Parmak Probunun Geliştirilmesi, Bitcoin And Ethereum Background, Siyam Sinir Ağları İle Yüz Tanıma Sisteminin Okul Girişlerinde Uygulanması, Lityum Sülfür Bataryalar Lithium Sulfur Batteries, Şebekeden Bağımsız Küçük Ölçekli Köylerin Enerji İhtiyacını Karşılamaya Yönelik Optimize Edilmiş Hibrit Yenilenebilir Enerji Kaynağı Sistemi Tasarımı, Yüksek Hızlı Tren Haberleşme Hatlarında Fiber Üzerinden Radyo Teknolojisi Uygulamaları, Görüntü İşleme ile Otoparklarda Araç Yoğunluk Tespiti, Sürdürülebilir Tarımsal Kalkınma için Nesnelerin İnterneti Tabanlı Sera Kontrol Sistemi Tasarımı."

İlk Bildiriler Konferansı kitabına, EMO Ankara Şubesi'nden ulaşabilirsiniz.

FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERİ TASARIM HESAPLAMALARI/ KRİTERLERİ VE TEDAŞ MEVZUATINA UYGUN ÖRNEK ÇATI UYGULAMALI BİR FVGS TASARIMI

Hazırlayan: EMO İzmir Şube
Yayımlayan: EMO İzmir Şube
Baskı: İzmir-Ağustos 2021
ISBN: 978-605-01-1418-8

EMO İzmir Şubesi tarafından "Fotovoltaik Güç Sistemleri Tasarım Hesaplamaları/Kriterleri ve TEDAŞ Mevzuatına Uygun Örnek Çatı Uygulamalı Bir FVGS Tasarımı" başlıklı kitapçık yayımlandı.

EMO İzmir Şubesi Enerji Komisyonu üyelerinden Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü Öğretim Üyesi Dr. Mete Çubukçu ve Yüksek Lisans Öğrencisi Kadriye Avcü ile GDZ Elektrik Dağıtım A.Ş.'den Melih Pehlivanoğlu'nun katkılarıyla hazırlanan kitapta; ilk olarak Standartlar, Mevzuat, Lisanssız Elektrik Üretimleri İçin Sağlanan Olanaklar ve Yönetmelikte Öne Çıkan Diğer Değişiklikler aktarılıyor.

1. Aşama- Başvuru Yapılması ve Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu Alınması başlığı kapsamında; GES Başvuru Süreci, Tüketim Tesisi ile Aynı Noktada Olan ve 10 kW Güç ile Sınırlanan Güneş Enerjisine Dayalı Lisansız Elektrik Üretim Başvurularına İlişkin Gerekli Evrak Listesi, Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Santralleri Proje Dosya Şablonu İçin Gerekli Evrak Listesi, Çatı ve Cephe Uygulamalı Güneş Elektrik Santrali Proje Dosya Şablonu ile TEDAŞ Genel Müdürlüğü Güneş Enerjisine Dayalı Projelerin Proje Onay Süreci konusunda bilgiler veriliyor.

2. Aşama- Projelerin Onaylanması ve Bağlantı Anlaşmanın Yapılması başlığı ile; Fotovoltaik Tesisi Tasarımında Göz Önünde Bulunması Gereken Ana Kriterler, Örnek Uygulama Projesi- EMO İzmir Şubesi Çatı GES Projesi, Röle Set Değerleri, Evirici, Panel ve Geçici Kabul'e ilişkin bilgiler şekillerle desteklenerek paylaşılıyor.

Toplam 47 sayfadan oluşan kitapçığa, EMO İzmir Şube yayın biriminden ulaşılabilir.

TMMOB KAMUCU POLİTİKALAR SEMPOZYUMU BİLDİRİLER KİTABI

Hazırlayan: TMMOB
Yayımlayan: TMMOB
Baskı: Ankara- Haziran 2021
ISBN: 978-605-01-1397-6

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) tarafından, 22-23 Kasım 2019 tarihinde Ankara'da gerçekleştirilen TMMOB Kamucu Politikalar Sempozyumu'nda paylaşılan bildiriler kitaplaştırıldı. Kitapta, ülkemizdeki kamu kaynakları ve varlıklarının yağmasını durdurmak; kamusal üretim, hizmet ve denetimin kamu tarafından yapılmasını sağlamak konusunda önde gelen akademisyenler, bilim insanları ve uzmanların dile getirdiği görüşler yer alıyor. Kitap, 402 sayfadan oluşuyor.

Kitap, Sempozyum Düzenleme Kurulu Başkanı Nadir Avşaroğlu ve TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz'ın açılış konuşmaları ile başlıyor. Kamucu politikaların toplum için önemine değinen Avşaroğlu, "Bizler, TMMOB olarak hayatın her aşamasında birlikte karar alan, birlikte üreten ve birlikte yöneten bir ülke istiyoruz" diyor.

TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz da, "Bugün içinde yaşadığımız tek adam rejimi ve parti devleti anlayışı, kamuyla örtüşen devlet anlayışının adeta tersyüz edilmiş biçimidir. Bugün ülkemizde devlet, kamuyla ve kamusal olanla adeta savaş halinde olan bir devlettir" diyerek; hükümet uygulamalarını eleştiriyor. Koramaz, Sempozyum kapsamında yürütülecek tartışmaların sadece konuya ilişkin akademik birikime değil, toplumsal muhalefet hareketinin geleceğine de katkı vereceğini kaydediyor.

Açılış konuşmalarının ardından kitapta, sempozyumun özel oturumu kapsamında; TMMOB Yönetim Kurulu Üyesi Baki Remzi Suiçmez'in "Kamucu Politikalar ve TMMOB", Prof. Dr. Korkut Boratav'ın da "Türkiye'de Kamucu Politikaların Analizi" başlıklı sunumları aktarılıyor.

Daha sonraki oturumlarda sırasıyla "Kamuculuk; Tanımı, Evrimi ve Tarihsel Süreci", "Dünyada ve Türkiye'de Kamucu Kalkınma Örnekleri ve Planlı Kalkınma", "Kamu Yönetiminde Kamuculuk", "İktisat Politikaları ve Özelleştirme Bilançosu" ve "Kamucu Politikalar İçin Ne Yapmalı" konuları değerlendiriliyor.

Kitaba, tmmob.org.tr/yayin/tmmob-kamucu-politikalar-sempozyumu-bildiriler-kitabi adresinden ulaşabilirsiniz.

ELECO® 2021

12th INTERNATIONAL CONFERENCE on ELECTRICAL and ELECTRONICS ENGINEERING

Bursa, Turkey, 25-27 November 2021

The Chamber of Turkish Electrical Engineers
Bursa Branch

Bursa Uludag University
Faculty of Engineering
Department of Electrical and Electronics Engineering

Istanbul Technical University
Faculty of Electrical and Electronics Engineering

---

tmmob elektrik mühendisleri odası

tmmob makina mühendisleri odası

X. asansör sempozyumu

18-19-20 Kasım 2021

Etkinliğimiz Online gerçekleşecektir.

İLETİŞİM - TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI İZMİR ŞUBESİ

ÇEVRE VE HALK SAĞLIĞI İÇİN ELEKTROMANYETİK ALANLAR VE ETKİLERİ GÜNLERİ

EMANET 2021

EMANET 2021

Ulusal & Uluslararası Konuşmacılar
Panel Oturumları
Bildiri Oturumları
Kültür Sanat Etkinlikleri

12-13 KASIM 2021

www.emoistanbul.org/emanet2021

(Etkinlik çevrimiçi yapılacaktır)

İstanbul Tabip Odası

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi

İstanbul Barosu

EMANET 2021 - Web Sitesi : www.emoistanbul.org/emanet2021 - E-Posta: emanet@emoistanbul.org
T: 0212 259 11 50 / 146 Etkinlik Sekreterleri: Namık Cibaroğlu – F. Kemal Özoğuz – Hakkı Kaya Ocakaçan
TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI İSTANBUL ŞUBESİ
Ergenekon Mah. Cumhuriyet Cad. Adlı Han No:173 / 1 Harbiye - İstanbul

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI 47. DÖNEM KURULLARI

EMO YÖNETİM KURULU		EMO ONUR KURULU		EMO DENETLEME KURULU	
ASIL	YEDEK	ASIL	YEDEK	ASIL	YEDEK
BÜLENT PALA	HAKAN TUNA	İLHAN METİN	NAGEHAN ABACILAR	SUAT YILMAZ	METİN ÇANGALGİL
ŞABAN FİLİZ	GENÇ ALİ NİHAT DURSUN	EYLEM ÖLMEZOĞLU	ADİL GÖLE	ÖZGÜR YAKIŞAN	ORHAN TUNÇÖZ
Ş. CAN İNCEBIYIK	CİHANGİR İREN	İRFAN SATIR	FİKRİYE YAMAN	HÜSEYİN EKREM PAZARLI	HALDUN YILDIRIM
ÇİĞDEM GÜNDOĞAN TÜRKER	SEDAT GÖKMENOĞLU	MUSTAFA ASIM RASAN	TARIK CİĞER	BEKİR DURSUN	AHMET ALDANOĞLU
OLGUN SAKARYA	FATİH MARDİNOĞLU	ÇETİN İNCE	MEHMET BAHADIR DEMİR	YAŞANUR KAYA	VEDAT AYDIN
MEHMET ÖZDAĞ	FERHAT İNAL	TMMOB YÖNETİM KURULU ÜYESİ		İBRAHİM AKSÖZ	MAZHAR OYMANLI
SEYFETTİN ATAR	ALİ NACİ ALPAY	ERDAL ÜNVER		OSMAN ALKAN	

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI ŞUBELERİ

ADANA ŞUBE
ADRES: Güzelyalı Mah. 81098 Sokak No: 1
Çukurova-Adana
TELEFON: +90 322 4583838 • FAKS: +90 322 4582450
GSM: +90 533 7228001
E-POSTA: adana@emo.org.tr

ANKARA ŞUBE
ADRES: Ihlamur Sokak No: 10/1 Kızılay Çankaya-Ankara
TELEFON: +90 312 2314474 • FAKS: +90 312 2321088
GSM: +90 530 7730937• GSM: +90 530 7730938
E-POSTA: ankara@emo.org.tr

ANTALYA ŞUBE
ADRES: Meltem Mah. 3. Cd. 3808 Sk. No: 20 Antalya
TELEFON: +90 242 2376045 • FAKS: +90 242 2376047
GSM: +90 530 7730944 • GSM: +90 530 7730943
E-POSTA: antalya@emo.org.tr

BURSA ŞUBE
ADRES: Bursa Akademik Odalar Birliği Yerleşkesi (BAOB)
Odunluk Mah. Akademi Cad. No: 8 16040 Merkez-Bursa
TELEFON: +90 224 4511212 • FAKS: +90 224 4519899
E-POSTA: bursa@emo.org.tr

DENİZLİ ŞUBE
ADRES: Atatürk Blv İn-Ba İş Mrk. K6 No: 32 Denizli
TELEFON: +90 258 2425555 • FAKS: +90 258 2418832
E-POSTA: denizli@emo.org.tr

DİYARBAKIR ŞUBE
ADRES: Aliemiri 4. Sokak Müge 6 Apartmanı Kat:1 No: 2
Yenişehir-Diyarbakır
TELEFON: +90 412 2284620 • GSM: +90 530 7730942
E-POSTA: diyarbakir@emo.org.tr

ESKİŞEHİR ŞUBE
ADRES: İstiklal Mah. Şair Fuzuli Cad. Özkal İşm. No:36
K:2 D:1 Odunpazarı-Eskişehir
TELEFON: +90 222 2319447 • FAKS: +90 222 2319447
GSM: +90 530 7730947 • GSM: +90 541 2319447
E-POSTA: eskisehir@emo.org.tr

GAZİANTEP ŞUBE
ADRES: Emek Mah. 19019 Sk. No: 34/B
Şehitkamil-Gaziantep
TELEFON: +90 342 3219080 • FAKS: +90 342 3229977
GSM: +90 533 5713550
E-POSTA: gaziantep@emo.org.tr

İSTANBUL ŞUBE
ADRES: Ergenekon Mah. Cumhuriyet Cad. Adlı Han
173/3 Harbiye 34367 Şişli-İstanbul
TELEFON: +90 212 2591150 • FAKS: +90 212 2583655
GSM: +90 530 7730925 • GSM: +90 530 7730926
E-POSTA: istanbul@emo.org.tr

İZMİR ŞUBE
ADRES: Kazım Dirik Mah. Üniversite Cad., 374/1 Sk No:1,
35100 Bornova-İzmir
TELEFON: +90 232 4893435 • FAKS: +90 232 4454949
GSM: +90 530 7730952 • GSM: +90 530 7730953
E-POSTA: izmir@emo.org.tr

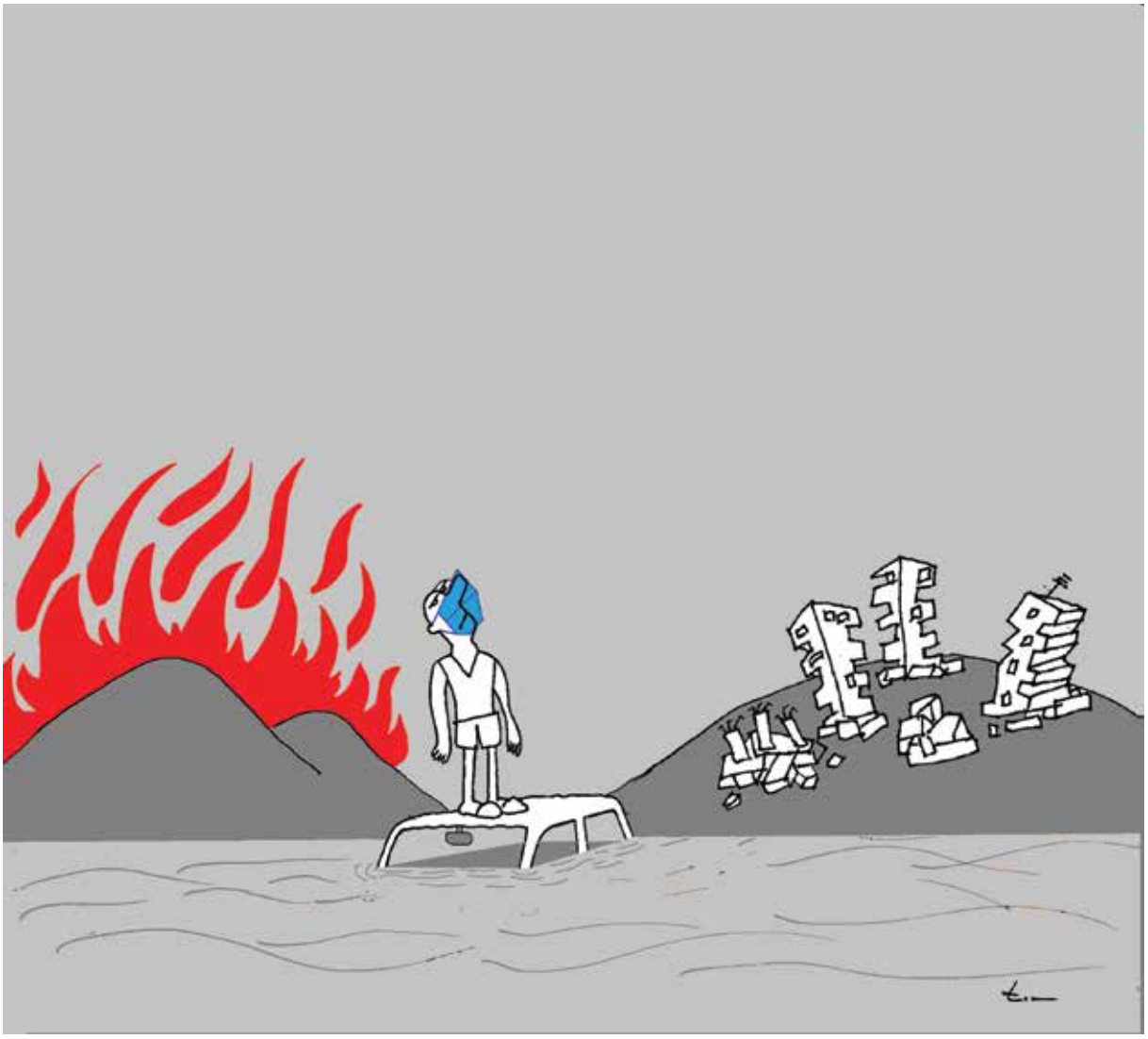
KOCAELİ ŞUBE
ADRES: Ömerağa Mah. Naci Girginsoy Sk. No: 15/3-4
İzmit-Kocaeli
TELEFON: +90 262 3254122 • FAKS: +90 262 3245456
GSM: +90 530 7730954 • GSM: +90 530 7730955
E-POSTA: kocaeli@emo.org.tr

MERSİN ŞUBE
ADRES: Limonluk Mah. 2417 Sk. No: 5 Yenişehir-Mersin
TELEFON: +90 324 3276871 • FAKS: +90 324 3276873
GSM: +90 530 7730956
E-POSTA: mersin@emo.org.tr

SAMSUN ŞUBE
ADRES: Bahçelievler Mah. Gazanhan Sokak No: 6
Kat: 2-3 Samsun
TELEFON: +90 362 2311977 • FAKS: +90 362 2315131
E-POSTA: samsun@emo.org.tr

TRABZON ŞUBE
ADRES: İskenderpaşa Mah. Bayraktarlar İş Merkezi
Kat:3 No: 64 Trabzon
TELEFON:+90 462 3221395 • FAKS:+90 462 3265092
E-POSTA: trabzon@emo.org.tr

FENNİKARİKATÜRLER



Tayfun Akgül

EMEĞİMİZE, MESLEĞİMİZE, HAKLARIMIZA SAHİP ÇIKIYORUZ. SORUNLARIMIZA ÇÖZÜM İSTİYORUZ!

Bilim ve Teknik için
tmmob
TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ
var!

TMMOB bünyesinde düzenlenen "Emeğimize, Mesleğimize, Haklarımıza Sahip Çıkıyor Sorunlarımıza Çözüm İstiyoruz!" kampanyası, 13 Kasım 2021 tarihinde Zonguldak'ta yapılan kitlesel basın açıklaması ile başladı. Kampanya kapsamında önümüzdeki dönemde ülke çapında gerçekleştirilecek etkinliklere tüm üyelerimiz davetlidir. Bilgi için www.tmmob.org.tr; www.emo.org.tr.

TMMOB 13. ENERJİ SEMPOZYUMU
"ENERJİ, YAŞAM ve DEMOKRATİKLEŞME"
9 - 10 - 11 ARALIK 2021 / ANKARA