

Cumhuriyetimizin

100  
yılı



online kayıt



<https://forms.office.com/r/Lah8UD4dyr>

# 2. ELEKTRİKLİ ARAÇLAR VE AKILLI ŞEHİRLER ÇALIŞTAYI

ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN ŞEBEKE ENTEGRASYONUNDA  
KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

**31 Mayıs 2023 Çarşamba**  
**10.00- 18.00**

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ KONFERANS SALONU

Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi D6500 Beşevler / ANKARA

## Düzenleyenler



ANKARA ŞUBESİ



TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ  
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
VE  
TEMİZ ENERJİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ

## Destekleyenler



ENERJİ PİYASASI  
DÜZENLEME KURUMU



Ankara Ticaret Odası



Gazi University  
IEEE Student Branch



EMO  
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLERİ ODASI

## Sponsorlar



HUAWEI



ZES  
Zorlu Energy Solutions

ISBN: .....

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI ANKARA ŞUBESİ

İhlamur Caddesi No:10 Kızılay Ankara, Türkiye Telefon: +90 312 231 44 74 Faks: +90 312 232 10 88



[ankara.emo.org.tr](http://ankara.emo.org.tr)



[ankara@emo.org.tr](mailto:ankara@emo.org.tr)



[emoankara](https://twitter.com/emoankara)



[emoankara](https://facebook.com/emoankara)



[emoankara](https://instagram.com/emoankara)



[emoankarasubesi](https://youtube.com/emoankarasubesi)



[emoankarasubesi](https://linkedin.com/company/emoankarasubesi)



Cumhuriyetimizin

100  
yılı

online kayıt



<https://forms.office.com/r/LahbUD4dyr>



# 2. ELEKTRİKLİ ARAÇLAR VE AKILLI ŞEHİRLER ÇALIŞTAYI

ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN ŞEBEKE ENTEGRASYONUNDA  
KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

**31 Mayıs 2023 Çarşamba**  
**10.00- 18.00**

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ KONFERANS SALONU

Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi 06500 Beşevler / ANKARA

Düzenleyenler



ANKARA ŞUBESİ



TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ  
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
ve  
TEMİZ ENERJİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ

Destekleyenler



Sponsorlar









**ANKARA ŞUBESİ**

TMMOB  
Elektrik Mühendisleri Odası  
Ankara Şubesi

**ELEKTRİKLİ ARAÇLAR VE  
AKILLI ŞEHİRLER ÇALIŞTAY SERİSİ  
ÇALIŞTAY-2**

**ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN ŞEBEKEYE ENTEGRASYONU  
SORUNLAR ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ  
BANT ÇÖZÜMLERİ**

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ  
KONFERANS SALONU  
TEKNİKOKULLAR-ANKARA  
31.05.2023

**E-KİTAP**

ISBN:  
EMO YAYIN NO:



## Program

09:30-10:00 Kayıt

10:00-10:15 Açılış Konuşmaları

10:15-12:15 Oturum 1

**Elektrikli Araçlar, Şarj Teknolojileri ve Enerji Depolama**

**Moderatör:**

Prof. Dr. Şevki Demirbaş, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölüm Başkanı

**Konuşmacılar:**

Prof. Dr. Sertaç Bayhan, Gazi Üniversitesi TEMENAR Müdürü

Doç. Dr. Ahmet Turan Özdemir, Aspilsan Yönetim Kurulu Başkanı

Gürkan Dökümcügil, Akıllı Sistemler, Dijital Platformlar ve Mobil Uygulamalar Müdürü, Zorlu Energy Solutions (ZES)

Ekrem Gültekin, Huawei Dijital Power Grubu

12:15-13:00 Öğle Yemeği Arası

13:00-15:00 Oturum 2

**Elektrik Araçların Şebekeye Etkisi ve Entegrasyonu**

**Moderatör:**

Prof. Dr. Erdal Irmak, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölümü

**Konuşmacılar:**

Prof. Dr. Ramazan Bayındır, Gazi Üniversitesi Rektör Yardımcısı,

“Akıllı Şebeke Yükleme Yönetimi için Akıllı Bir Elektrikli Araç Koordinasyon Sistemi”

Doç. Dr. Osman Bülent Tor, EPRA YK Başkanı,

“Elektrikli Araçların Şebekeye Entegrasyonu ve Etkileri”

Abdussamet Kandemir, TEİAŞ İletim Sistemi Planlama Uzmanı

Cemal Öztürk, ENERJİSA Elektrikli Araçlar Süreç Yöneticisi

15:00-15:30 Çay Kahve Arası

### 15:30-17:30 Oturum 3

#### Teknik Altyapı ve Hukuki Düzenlemeler

##### Moderatör:

Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu, EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı

##### Konuşmacılar:

Yasin Yıldırım, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü

Fidan Çelik, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü

Vedat Akdağ, EPDK Elektrikli Araçlar Şarj Hizmetleri Grup Başkanı

Gökhan Toprak, EMO Ankara Şubesi Akıllı ve Yeşil Şehir Yönetimi Komisyonu Başkanı

Emin Uğur Divitçi, Avukat/Elektrik-Elektronik Mühendisi, EMO Ankara Şubesi

### 17:30-18:30 Oturum 4

#### Değerlendirmeler

##### Moderatörler:

Prof. Dr. Şevki Demirbaş / Prof. Dr. Sertaç Bayhan

Gazi Üniversitesi TF EEM Bölümü

##### Konuşmacılar:

Prof. Dr. Erdal Irmak, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölümü

Prof. Dr. Nihat Öztürk, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölümü

Prof. Dr. Mehmet Demirtaş, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölümü

Doç. Dr. Orhan Kaplan, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Cemil Ocak, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölümü

Keziban Kutlu Aydoğdu, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü Mevzuat Geliştirme Şube Müdürlüğü

Hatice Bilge Algın, EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Yazmanı

Salih Türedi, EMO Ankara Şubesi Elektrikli Araçlar Komisyonu Başkanı



## ÖNSÖZ

EMO ülkemizde meslek alanları içerisinde en büyük Odalardan birisidir. 1954 beri oluşturduğu mesleki birikim, ülkeye kattığı değer ve en önemlisi ise değişen ve gelişen ülkemize meslek alanı olarak katkısı da en yüksektir. Son yıllarda ise sürekli büyüyen enerji sektörü ve dolayısıyla bunun yansımaları ve yeni meslek alanlarının ise gelişimi hız kazanmıştır. Bu alanlardan birisi de Akıllı Şehirlerin altyapısını oluşturan akıllı şebekeler ve bunların desteklediği Şarj İstasyonları ve Elektrikli Araçlardır. Bu yeni meslek alanlarını Odamıza kazandırmak için Akıllı Şehirler ve Elektrikli Araçlar Çalıştay Serisi düzenlenmesi ve bunun da 5 farklı seri şeklinde yapılması planlanmış ve bu çalıştay serisi bu şekilde hayat bulmuştur. İlk dördünün ülkemizde sonuncusunun da yurt dışında yapılması planlanmış olsa da sonuncu çalıştay EMO Denetim Kurulunun önerisi üzerine yapılmamıştır.

Bu etkinlik serimizin amacı; elektrikli araçlar ve akıllı şehirler hakkında farkındalığı artırmak, sektörel gelişmeleri ve yenilikleri takip etmek, teknolojik yenilikleri tanıtmak, karşılaşılan ve karşılaşılabilecek riskleri konuşmak ve en önemlisi ise elektrikli araç teknolojisi, şarj altyapısı, akıllı şehir planlaması, şebekeye entegrasyon, ulaşım yönetimi, enerji yönetimi, yeşil sertifika ve sürdürülebilirlik konularına odaklanmak ve bu konularda yenilikleri, karşılaşılan veya karşılaşılabilecek problemleri ve çözüm önerilerini konuşmaktır. Çalıştay serisine meslek odası üyelerimiz kadar üniversite, sektör ve kurumlarımızdan da ilgililer ile profesyonellerin katılmaları öngörülmüştür. Her çalıştayın farklı ve önemli bir kurumda yapılması, farklı kurumlarla ortaklaşa yapılması, ve en önemlisi ise tüm kurumları atlama-dan tamamının katılım katkıları sağlayacağı bir planlama yapılmıştır.

**Elektrikli Araçlar Ve Akıllı Şehirler Çalıştay Serisi** konuları aşağıda detaylı verilmiştir.

- **Çalıştay 1:** Genel Sorunlar Ve Öneriler
- **Çalıştay 2:** Elektrikli Araçların Şebekeye Entegrasyonu Sorunlar Ve Çözüm Önerileri
- **Çalıştay 3:** Elektrikli Araçlar Şarj İstasyonları ve Akıllı Şehirler, Standartlar, Teşvikler, Şarj Üniteleri, Kurulum, İşletme, Belgelendirme
- **Çalıştay 4:** E-Mobilite, Sürdürülebilirlik, Dijital Dönüşüm Ve Yeşil Sertifika

Genel olarak baktığımızda; elektrikli araçlar hızla gelişen ve yaygınlaşan bir teknoloji olmakla birlikte, halen bazı sorunlar ve engellerle karşılaşılabilmektedir. Bu sorunların en önemlileri aşağıda sıralanmıştır.

- Elektrikli araçların en büyük sorunlarından biri, yeterli sayıda ve uygun yerlere konumlandırılmış şarj istasyonlarının azlığı veya olmamasıdır. Özellikle uzun mesafeli seyahatler sırasında şarj istasyonlarının yetersizliği, araçların menzil sıkıntısı yaşamasına ve planların aksamasına sebep olmaktadır.
- Varış noktası mesafesinin düşük olması genel olarak bilinen diğer bir problemdir. Elektrikli araçların menzil kapasitesi, hala benzinli ve dizel araçların sahip olduğu menzil kapasitesine yaklaşırsa da genel olarak hala düşüktür. Bu durum, özellikle uzun mesafeli seyahatlerde sorun oluşturabilecektir. Ancak teknolojiadaki gelişmeler ile birlikte menzil kapasitesi de giderek arttırılmaya çalışılmaktadır.
- Batarya teknolojilerinin hala yüksek maliyet oluşturmaya devam etmesidir. Elektrikli araçların batarya maliyetleri, araçların toplam maliyetinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır.
- Performans ise diğer bir önemli sorundur. Elektrikli araçlar, benzinli veya dizel araçlara göre daha sessiz ve konforlu bir sürüş sunduğundan hala bazı kullanıcılar tarafından performans açısından yeterli bulunmamaktadır. Her ne kadar buna çözümler geliştirilse de alışkanlıkların artmasıyla bu sorunlar aşılabilecektir.
- Maliyet en önemli sorun olarak devam etmektedir. Elektrikli araçlar, şu anda benzinli veya dizel araçlardan daha pahalıdır. Her ne kadar yerli üretim ile fiyatların daha düşük olduğu görülse de batarya maliyetlerinin düşmesi ve daha yaygın hale gelmeleri ile birlikte, bu durumda da değişiklikler yaşanması beklenmektedir.
- Elektrikli araçlar, güçlerini şebeke elektriğinden aldıkları için, bu elektriğin yenilenebilir kaynaklardan üretilmesi, sürdürülebilir bir gelecek için önemlidir. Bu nedenle, enerji kaynaklarının çevre dostu ve yenilenebilir olması, elektrikli araçların çevre dostu ve sürdürülebilir bir alternatif olduğu muhakkaktır. Buna uygun yerlerin planlanması, tasarımların geliştirilmesi ve en önemlisi optimum noktaların belirlenmesi gereklidir. Bu hem kent estetiği açısından hem de şebekenin dengeli kullanımını sağlayacak ve enerji kaynaklarının en iyi planlanmasını da sağlayacaktır.
- Elektrik tesisatları ve teknolojileri, her zaman riski olan ve dikkati olarak planlanması, projelendirilmesi, kurulması ve denetlenmesi gereken altyapılardır. Bunların denetlenmesi ise planlanması gereken diğer bir önemli sorundur.

- Akıllı şehirlerin altlığını enerji ve haberleşme altlıklarının planlanması, kurulması ve yönetilmesi oluşturmaktadır. Bunlar da beraberinde pek çok problem getirebilmektedir.
- Akıllı şehirlerin planlanması ve kurulması, verimlilik, yeşil çevreye katkı, kontrol ve izlenebilirlik gibi pek çok katkılar sağlasa da büyük miktarda yatırım maliyeti gerektirmektedir. Bu maliyetler, farklı teknolojilerin entegrasyonu, veri toplama ve analiz sistemleri, ulaşım ve enerji sistemleri, güvenlik ve acil durum sistemleri gibi birçok farklı alanı kapsamaktadır.
- Akıllı şehirlerin kurulması sırasında mevcut altyapıların yetersizliği veya bulunmayışı büyük bir sorun teşkil edebilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, altyapı yetersizliği daha büyük bir problem olabilmektedir.
- Şehirlerin akıllandırılması, birçok farklı veri kaynağından verilerin toplanması, analiz edilmesi ve değerlendirilmesiyle mümkün olabilmektedir. Bu nedenle, verilerin güvenliği ve gizliliği büyük bir önem taşımaya başlamıştır. Verilerin kullanımı ve paylaşımı belirli kanunlar, düzenlemeler ve politikalar kapsamında oluşturulmaktadır. Dolayısıyla hem çözüm geliştirmek hem de kanun ve yönetmeliklere uyumlulukta güçlüklerle karşılaşmaktadır.
- Akıllı şehirlerin kurulmasında çok farklı teknolojilerden faydalanılmaktadır. Bu teknolojileri entegrasyonunu gerektirmektedir. Toplumların bilişim okuryazarlığı, teknolojik dönüşüme olan istek, ekonomik durumlar hala çok etkilidir. Bu nedenle, akıllı şehirlerin sayısının artırılması, beraberinde eğitim ve teknolojik farkındalığın artırılması gibi konuları da getirmektedir.
- Akıllı şehirlerin kurulması ve yaygınlaştırılması, etkin bir yönetim ve yönetim sistemi oluşturulması, farklı kurumlar ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlaması ile mümkündür.
- Akıllı şehirlerin kurulması ve yaygınlaştırılması, sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Çevre dostu teknolojilerin kullanımı, yaygınlaştırılması ve kontrolü ile enerji tasarrufu sağlanabilir, verimlilik artırılabilir, maliyetler düşürülebilir ve en önemlisi yüksek seviyede konfor, kalite ve güvenlik sağlanabilir, oluşan olumsuzluklar ve risklerle de hızlı mücadele edilebilir.
- Akıllı şehirlerin önemli bir altlığı ise enerji ve elektrik sistemleri olup bunların kurulması ve yönetilmesidir. Bunların yönetilmesi ise çok parametrelili bir problem olup, iyi planlanması, kurulması, veriye dayalı olarak yönetilmesi ve denetlenmesi gereklidir.

- Şehir yönetimlerimiz ve şehir altyapılarımız bu dönüşüme nasıl hazırlanacaklar?
- Alış Veriş Merkezlerimiz, Hastanelerimiz, Taksi Duraklarımız, Apartmanlarımız, Okullarımız, Üniversitelerimiz, vb kurumlarda elektrikli araçların şarj edilmesindeki olası yangın riskleri ve diğer riskler detaylıdır.
- Elektrik trafolarının yeterliliğinden topraklanmasına, kurulumundan işlenmesine, verimliliğinden çevreye verdiği olumsuzluklara, yeniden projelendirilmesinden maliyetine kadar konu kapsamlıdır.
- Akıllı şebekeler, akıllı şehirler, elektrikli araçlar ve şarj istasyonları yeşim dönüşümü ne kadar desteklemektedir.
- Bu yeni teknolojiler ne kadar çevrecidir. Çevreyi tehdit eden yönleri ne kadar dikkate alınmaktadır.
- Standartlar ne kadar yaygındır.
- Yeşil sertifika belgelendirmeleri yeterli midir?
- Dijital dönüşüm, internet teknolojileri, geniş bant teknolojiler, mobil şebekeler ne kadar yeterlidir.
- Siber güvenlik saldırılarına karşı sistemler ne kadar savunulmaktadır.

### **Genel olarak değerlendirildiğinde;**

- ETKB, ÇİDB, EPDK, ATO, ASO, TSE, OSTİM, AKK, Ankara Büyükşehir Belediyesi, Gazi Üniversitesi, Ostim Teknik Üniversitesi gibi kurumlarımızın desteği ile Üniversite, Kurum ve Sektör temsilcilerinin katılımları ve 100'ün üzerinde konuşmacının katılımıyla gerçekleştirilen bu Çalıştay Serisinin, Odamızda yeni yapılacak olan çalışmalara katkılar sağlayacağı değerlendirilmektedir.
- Bu etkinlik serisinde akademisyenler, elektrik ve enerji sektörü temsilcileri, endüstriyel uzmanlar, sivil toplum kuruluşları, yerel yönetimler, karar vericiler, meslek odası üyelerimiz ve katılımcılarla bu konular kapsamlı olarak tartışılmış, belirtilen alanlar ve hatta daha fazlası bu çalıştaylarda tartışılmış, karşılaşılan problemlere çözümler geliştirilerek, yeni meslek alanı oluşturma çalışmalarının altyapıları oluşturulmuştur.
- Akıllı şebekelere ve şehirlere bakıldığında; akıllı şebekelerin kurulumu ve bakımı geleneksel şebekelere göre hala pahalı olup sorun olmaya devam etmektedir. Bunlara yapılan siber saldırılara karşı daha savunmasız olduğumuz açıktır. Toplanan büyük miktarda veriden dolayı veri gizliliği endi-



şeleri hala gündem olan konular arasındadır. Henüz küresel standartların tam oluşmaması ve yaygınlaşmaması ise üzerinde daha çok durulan konulardandır. Farklı ürünler arasındaki uyumluluk ise hala karşılaşılan sorunlar arasındadır.

• Elektrikli araçlar dünyasına bakıldığında ise; benzinli veya dizel araçlara göre hala pahalı olmaları, kullandığımız araçlara göre menzillerinin genel olarak düşük olması, kullanıcıların yeni teknolojilere karşı tedirginliği, altyapının her yerde yaygınlaşmamış olması, şarj konusunda yollarda karşılaşılabilecek bekleme süreleri bu teknolojiler için endişe kaynağıdır. Elektrikli araç bataryalarının ömrünün sınırlı olması, değişimlerinin pahalı olması, hala yangın gibi risk konusunda olası risklerin varlığı ise üzerinde çalışılan konulardır.

• Şarj istasyonları açısından bakıldığında; kurulum maliyetinin yüksek olması, mevcut elektrik altyapısının yetersizliği, özellikle şehirlerde şarj istasyonları için uygun yeri bulunmasındaki zorluklar, şarj istasyonlarına karşı riskler, yeteri kadar yatırımcıya ulaşamama, sistemlere yapılabilecek siber veya fiziksel saldırı riskine karşı korunma ihtiyacı, farklı şirketlerin ürünlerindeki hizmet kalitesi farklılığı bunlardan bazılarıdır.

• Genel olarak çözümlere bakıldığında; hükümet teşvikleri, elektrikli araç ve şarj istasyonu kurulumunu teşvik, vergi indirimleri, sübvansiyonlar gibi teşvikler ile ülkemizde bu yapıların ve sistemlerin hızlıca kurulmaya devam ettiği, elektrikli araç batarya teknolojisi ve şarj altyapısı geliştirmeye yönelik ar-ge yatırımlarının ülkemizde arttığı ve fabrikaların kurulduğu, akıllı şebekeler ve şarj altyapısı geliştirmek için iş birliklerinin arttığı, akıllı şebekeler, elektrikli araçlar ve şarj istasyonları hakkında ise kamuoyunda farkındalığın ise özellikle TOGG ile hızlıca arttığı görülmektedir.

• Akıllı şebekeler, elektrikli araçlar ve şarj istasyonları, sürdürülebilir bir geleceğe geçişte önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojilerin yaygınlaşması için bazı önemli sorunların çözülmesi gerekmektedir. Hükümetler, özel sektör ve kamuoyu bu konuda birlikte çalışarak daha temiz ve daha yaşanabilir bir gelecek inşa edilmeye devam edildiği görülmektedir.

• Elektrikli Araçlar Şarj İstasyonlarının gerek EPDK mevzuatı kapsamında "Lisanslı" olarak gerekse Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı mevzuatları başta olmak üzere başta olmak üzere diğer meri mevzuat çerçevesinde Projelendirilmesi, Teminine Yönelik Şartnamelerin Hazırlanması, Kurulumu, Devreye Alınması ve Denetlenmesine yönelik faaliyetlerde EMO tüm şahıs, kurum ve kuruluşlar için güvenilir ve yetkin bir paydaştır.

• Kamu İhale Mevzuatı kapsamında ihale ile projelendirilecek, temin edilecek veya yaptırılacak Elektrikli Araç Şarj İstasyonları ve Altyapısı İşleri için ilgili ve Yetkili Mühendislik branşı sadece Elektrik ve Elektrik-Elektronik Mühendisliği olmalıdır. İnşaat işleri bahanesi ile diğer mühendislik branşlarının ilave edilmesi teknik yeterlilik nedeniyle doğru olmayacaktır. EKAP üzerinden başka iş grupları kapsamına alınarak diğer mühendislik branşları kapsamında ihale edilmesi engellenmelidir.

• EMO, bir Kamu Kuruluşu olmasından dolayı 2 Nisan 2022 tarihli ve 31797 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan “Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan: Şarj Hizmeti Yönetmeliği Madde 32 - (1) Kurum, şarj ağı işletmecileri ile şarj istasyonu işletmecilerini kendi personeli eliyle veya gerektiğinde diğer kamu kurum ve kuruluşları personeli eliyle denetime tabi tutabilir.” kapsamında Kamu adına Denetim faaliyetini icra edebilir. Her bir şarj ünitesi için geçerli olacak Yeşil / Sarı / Kırmızı Etiket düzenleyerek kullanıcıların güvenli ve sürekli hizmet almasına yardımcı olabilir. Bu konuda taraflar ile bir İşbirliği Protokolü yapılması önerilmektedir.

• 3 Temmuz 2017 tarih ve 30113 sayılı RG de yayınlanan Planlı alanlar İmar Yönetmeliği Kapsamında Yetki; Kamu Alanlarında Yapılacak Yapılarda Ruhsat; Madde 56- (10) (10) Yapının kamu adına denetimine ilişkin bütün fenni mesuliyetler mimar ve mühendisler tarafından üstlenilmeden yapı ruhsatı düzenlenemez” maddesi ve Yapı projeleri; “MADDE 57 – (18) Proje müellifliği ve yapım işlerinin denetimine dair fenni mesuliyet üstlenen mimarların ve mühendislerin, 27/1/1954 tarihli ve 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu uyarınca, ilgili meslek odasına kayıtlı olmaları, büro tescillerini yaptırmaları gerekir.” hükümleri gereğince EMO’ya kayıtlı oda üyesi mühendisler Fenni Mesul olabileceklerdir. EMO üyesi mühendisler, Fenni Mesuliyet kapsamındaki hizmetleri Elektrik Mühendisleri Odası Teknik Uygulama Sorumluluğu (TUS) Uygulama Esasları Yönetmeliği kapsamında yürütmektedirler.

• Elektrikli Araçlar Şarj İstasyonlarının Projelendirilmesi, Kurulumu, Devreye Alınması ve Denetlenmesi konularında EMO üyelerine yönelik Mesleki Eğitim Hazırlıkları yapılmalıdır.

• Bu çalıştay serisinde elde edilen birikimlerden; belirtilen alanlarda karşılaşılan problemlere çözümler geliştirilebilecek, EMO bünyesinde yeni meslek alanları oluşturma çalışmalarına katkı sağlayacak, ve en önemlisi ise ülkemizde bu alanın daha gerçekçi olarak, kamu-üniversite-sektör-meslek odası işbirliği ile geliştirilmesine, sürdürülebilir yapılar kurulmasına, yönetilmesine ve denetlenmesine katkılar sağlayacaktır.

**Sonuç olarak;** Elektrik Mühendisleri Odası Kamu Kurumu niteliğindeki bir Meslek Odası statüsüyle güvenilir ve yetkin bir paydaştır. Her alanda olduğu gibi gelişen bu alanlarda da kamu adına denetimi, yürürlükteki kanun ve yönetmeliklerden gelen görev ve sorumluluklarıyla Fenni Mesul olarak projelendirme – kurulum – işletme - belgelendirme - eğitim ve yetkilendirme faaliyetleriyle ve üyelerinin de katkılarıyla sektöre, kurumlara ve ülkemize katkı sunmaya devam edecektir. Özellikle de bu gibi çalışmalarla da bundan sonra yeni meslek alanlarının geliştirilmesinde önemli olan bilgi birikimlerini oluşturmaya, üyelerine en üst düzeyde katkı vermeyi sürdürerek hem meslektaşlarına hem de mesleğin gelişimini ve saygınlığını arttırmaya devam edecektir.

EMO bünyesinde kapsamlı olarak ele alınan bu çalıştay serisinde elde edilen tüm çıktıların kurumsal sayfalarımızda, sunumlarıyla, video kayıtlarıyla, ve çıktılar ile paylaşıldığını bir kez daha hatırlatır, emeği geçen tüm paydaşlarımıza, Düzenleme kurulu üyelerimize, YK üyelerimize ve çalışanlarımıza teşekkür ederim.

EMO ailemize yeni melek alanlarının oluşturulmasına katkılar sağlaması dileğimizdir.

Saygılarımla.

**Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu**

**EMO Ankara Şubesi 26. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı**

**ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI ANKARA ŞUBESİ**  
**ELEKTRİKLİ ARAÇLAR ve AKILLI ŞEHİRLER ÇALIŞTAYI -2**  
**31.05.2023**

**ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN ŞEBEKEYE**  
**ENTEGRASYONU SORUNLAR ve ÇÖZÜM**  
**ÖNERİLERİ**

**SUNUCU-** Sayın Rektör Vekilim, Sayın Teknoloji Fakültesi Dekanım, Sayın Teknoloji Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanım, Sayın Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Başkanım ve değerli üyeleri, kıymetli kurum ve sektör temsilcilerim, değerli katılımcılar; 9 Mayıs 2023'te birincisini Ankara Kent Konseyi ve Ankara Büyükşehir Belediyesiyle yaptığımız Elektrikli Araçlar ve Akıllı Şehirler etkinliğinin ikincisi olan "Elektrikli Araçların Şebekeye Entegrasyonu; Sorunlar ve Çözüm Önerileri" başlığıyla Gazi Üniversitesi ev sahipliğinde düzenlenen çalıştaya-mıza hepiniz hoş geldiniz.

Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi ve Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi tarafından ortaklaşa düzenleyeceğimiz bu etkinlikte, elektrikli araç ve şarj teknolojileriyle elektrik şarj istasyonlarının kurulumu ve işletilmesi, elektrikli araçların enerji verimliliği, çevresel sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji kaynaklarına olan katkıları ve özellikle de bu konuda yapılan düzenlemeler ile karşılaşılabilecek sorunlara ve bunların çözümlerine odaklanılacak ve gelecekteki güç sistemleri için elektrikli araçların yanı sıra, akıllı şehirlerdeki rolü de ele alınacaktır.

Üniversite, kurum ve sektör temsilcilerini bir araya getireceğimiz bu etkinlikte, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, Ankara Ticaret Odası, Ankara Sanayi Odası gibi kurumlarımızın yanında, sektör temsilcilerimiz de konuşmalar yapacak, özellikle de elektrikli araçların şebekeye etkisi ve entegrasyonu konusunda karşılaşılabilecek olan riskler her yönüyle tartışılacak ve çözümler bulunmaya çalışılacaktır.

Açılış konuşmalarına geçmeden önce, bizler Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu EMO Genç üyesi öğrencileriz. Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesinin uluslararası bir meslek odası yapmayı kendine vizyon edinmiş Şube Yönetim Kurulumuzun içinden gelen

gençler olarak, yerli ve milli bir oluşum olan EMO Genç'in ulusal, hatta uluslararası bir öğrenci topluluğu yapmak için elimizden gelen gayreti göstermekteyiz ve bunun için, burada bulunan tüm üniversite, kurum, kuruluş ve sektör temsilcilerinin desteklerini beklemekteyiz. Uluslararası toplulukların üniversitelerimizdeki etkisi herkes tarafından görülen bir gerçektir ve bu gerçek sonucu görülmektedir ki, ülkemizin yetişen beyinleri okullarını bitirdikten sonra yurtdışına gitme hayali kurmaktadır ve imkân buldukları an yurtdışına gitmektedirler. Biz EMO Genç olarak bu beyin göçüne dur demek istiyoruz ve bizlere her anlamda destek olmanızı bekliyoruz.

Son olarak, 2023 Teknofest yarışmalarında derece elde etmiş takımlarımız da bizlerle beraber bu organizasyona katıldılar ve fuaye alanında projelerini sizlere tanıtmak için bekliyorlar. Bu arkadaşlarımızın yanına uğrayarak projelerini dinleyebilirsiniz.

**SUNUCU-** Açılış konuşmalarını yapmak üzere, etkinliğimize ev sahipliği yapan Teknoloji Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Şevki Demirbaş'ı kürsüye davet ediyorum.

**Prof. Dr. ŞEVKİ DEMİRBAŞ (Teknoloji Fakültesi)-** Sayın Rektör Yardımcım, Sayın EMO Ankara Şubesi Başkanı, EMO'nun değerli üyeleri, hocalarımız, öğrencilerimiz; Elektrikli Araçlar ve Akıllı Şehirler Çalıştayına hoş geldiniz.



Bilindiği üzere, elektrikli araçlar günümüzde artık genel olarak popüler bir konu haline gelmiştir; fakat iyi tarafları değerlendirilirken, diğer taraflarının da değerlendirilmesi ve artılarıyla eksileriyle baştan sona ele alınması gereken bir husus olduğunu değerlendiriyoruz. Bu süreçte biz istedik ki, bu gelişmekte olan teknoloji hem sektör açısından, hem akademisyenler açısından değerlendirilsin ve artılarıyla eksileriyle bir değerlendirme çalıştayı olsun.

Bu çerçevede düzenlemiş olduğumuz bu çalıştaya hepimiz hoş geldiniz

Çalıştayı düzenlenmesinde emeği geçen değerli Düzenleme Kurulu üyelerine, arkadaşlarımıza teşekkür ediyorum.

Çalıştayın hayırlı olmasını dileyerek, katılımınız için teşekkür ediyorum. Saygılar sunuyorum.

**SUNUCU-** Açılış konuşmalarını yapmak üzere, Teknolojik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Musa Atar'ı kürsüye davet ediyorum.

**Prof. Dr. MUSA ATAR (Teknoloji Fakültesi Dekanı)-** Sayın Rektör Yardımcım, Türk Mühendis Mimar Odaları Birliği Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Başkanı, bölüm başkanlarım, Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü, öğretim üyelerimiz, sevgili öğrenciler, çok değerli misafirler; hepinizi hürmet ve muhabbetle selamlıyor, Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü ve Türk Mühendis Mimar Odaları Birliği Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi ve Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü ile birlikte düzenlenmiş olduğu 2. Elektrikli Araçlar ve Akıllı Şehirler Çalıştayı ve alt başlığında da yer alan "Akıllı Araçların Entegrasyonunda Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri" başlıklı çalıştaya hoş geldiniz, şeref verdiniz.



Günümüz dünyasının yaşadığı ekolojik sorunların başında maalesef yoğun karbon salınımı gelmektedir. Bilindiği gibi, bunun başlıca nedenlerinden biri de fosil yakıtlar. Bu soruna çözüm bulabilmek amacıyla fosil yakıtların yerine kullanılacak temiz enerji araçları başlamıştır. Bu kapsamda, elektrik enerjisinin öne çıktığı görülmektedir. Elektrik enerjisi depolama ve kullanımıyla ortaya çıkan

veya çıkacak teknik ve altyapı sorunlarına yönelik hazırlanan bu çeşit çalışmaların elektrikli araç üretimine başlayan ülkemiz için de önemli olduğunu düşünüyorum. Bu bakımdan, çalıştayda ortaya çıkacak sonuçların ülkemiz, milletimiz, sanayimiz ve sorunlara çözüm getirmesi bakımından hayırlı ve yararlı olması temennisiyle tüm katılımcılara başarılar diliyorum.

Çalıştayın hazırlanmasında emeği geçen Teknoloji Fakültesinin Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Başkanı ve ekibine, TOBB Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Başkanı Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu'na ve Temiz

Enerji Araştırma Uygulama Merkezi Müdürü Sayın Prof. Dr. Sertaç Bayhan ve ekibine, katkı sağlayan tüm hocalarımıza, akademisyenlere, öğrencilerimize, çalışmaya destek olan sponsorlara, tüm kurum ve kuruluşlarımıza ayrı ayrı sonsuz şükranlarımı arz ederim.

Saygılarımla.

**SUNUCU-** Açılış konuşmalarını yapmak üzere, Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu hocamızı kürsüye davet ediyorum.

**Prof. Dr. ŞEREF SAĞIROĞLU (EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı)-** Çok değerli Rektör Vekilim, Sayın Dekanım, çok değerli başkanlarım, Ankara Elektrik Mühendisleri Odasının değerli üyeleri, çok değerli katılımcılar, sevgili gençler; Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesiyle Gazi Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü ve Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüyle ortaklaşa yapmış olduğumuz Elektrikli Araçlar ve Akıllı Şehirler Çalıştayımızın ikincisine hepimiz hoş geldiniz, şeref verdiniz.

Bu topluluğu bulmuşken, kısaca Odamızdan bahsedip hemen bazı önemli hususları dikkatinize getirmek istiyorum müsaadenizle.

Elektrik Mühendisleri Odası 1954 yılında kurulmuş, ülkemizde her ilde temsilciliği olan, 70 bine yakın üyesi, 15 şubesi ve bu şubelerde de temsilcilikleri bulunan, özellikle Ankara Şubesi tarafında da 18 bin 150 üyesi, 14 il ve 18 temsilciliğiyle faaliyet gösteren kamu niteliğinde bir meslek odası. Odamıza baktığınızda, Elektrik Mühendisleri Odası olarak da gündemde olan her türlü konuyu değerlendirmeye, karşılaşılan problemleri meslek disiplini içerisinde tartışmaya ve ortak çözümler geliştirmeye çalıştığımızı burada ifade edeyim.

Akıllı şehirler dediğimizde, akıllı şehirlerin, bünyesinde barındırdığı verileri değere dönüştürebilen yapıların ve sistemlerin bulunduğu şehir olduğunu hepimiz biliyoruz. Bu şehirlerin sürdürülebilir, çevreye duyarlı, yaşam kalitesini ve rekabet gücünü arttıran, verimliliği ve konforu destekleyen yapılar olduğunu biliyoruz. Bu yapıları desteklemek için de tabii ki elektrikli araçlar ve şarj istasyonları gibi yapıların şehir içerisinde kurulması, yaygınlaştırılması ve şebekeye entegrasyonu da önemli konuların başında geliyor. Şehirlerimizi daha da akıllandıracak yapılar olduğunu ifade edelim. Tabii ki, bunun yanında çevreye duyarlılığı arttıracak olması, şehirlerimizin daha yaşanılabilir hale gelecek olması ve en önemlisi ise, verimliliği yükseltecek ve yönetilebilirliği kolaylaştıracak yapılar olması açısından da önem



arz eden yapılar.



Elektrikli araçlar dünyasına baktığımızda, aslında hızlı bir gelişme olduğunu hepimiz biliyoruz. Ülkemiz de bu gelişmeleri yakinen takip edip buna uygun teknolojiler geliştiren, özellikle elektrikli araçlar konusunda da milli gururumuz olan TOGG gibi artık yollarda olan bir teknolojiyi de günlük hayatımızda görüyoruz. 2023 yılında 7 bin 500'ün üzerinde yeni aracın burada piyasaya çıktığını, elektrikli araç kullanım oranlarına baktığımızda bunun yüzde 3 oranında olduğunu, yine burada üniversiteler ve müteşebbislerimize de baktığımızda da bunların kendi araçlarımızı geliştirme hedeflerinin olduğunu, içinde yaşadığımız Ankara'da bile elektrikli otobüslerimizin kullanımda olduğunu bilmek tabii ki önemli. Artık şarj istasyonlarının kuru-

lumu hızlanmış ve hızla sayısının artması gerektiğini de biliyoruz. Bu da büyük bir çaba içerisinde arttırılmaya çalışılıyor. Üniversitemiz içerisinde var, dışarıda sektörlerde, AVM'lerde, taksi duraklarında, belki işletmelerde, şehirlerarası yol güzergahlarında bunların sayısının da hızla arttığını hepimiz biliyoruz. Bu konuda yapılan etkinlikler de artıyor, çünkü bu bir ihtiyaç. Beraberinde yeni fırsatları getirdiği gibi, bazı konuların da burada detaylı olarak konuşulması gerekiyor.

2 Nisan 2022 tarihinde EPDK'nın Şarj Hizmetleri Yönetmeliği kapsamında bugün içinde 124 firmaya lisanslama verildiğini de yakinen takip ettiğimizi düşünüyoruz. Bundan sonra elektrikli araçlar her yerde olacağını, 3 veya 5 bin dolara internetten sipariş vererek alabileceğimiz durumda artık elektrikli araçların hayatımıza girdiğini; bunun sonucu olarak da şarj istasyonlarının, şebekeye entegrasyonunun önemini ve karşılaşılabilecek problemleri de burada hep beraber tartışmak ve ortak akılla yeni çözümler geliştirmek için bu etkinliği düzenlemiş bulunuyoruz.

Genel olarak baktığımızda, elektrik şebekesinin bu hızlı değişim ve dönüşüme ayak uyduramayacağı ve şebeke kapasitesinin bunu kaldıramayacağı veya altyapının bu hızlı talebe ayak uyduramayacağı gibi endişeler

olduğunu, şebeke güç kalitesine duyulan ihtiyaç gibi, yine yatırım maliyetlerinin yüksek olması gibi, bu süreçten olumsuz etkilenme durumları gibi, burada enerji arzının artacağı ve bunun karşılanması gibi, her zamankinden daha çok enerji verimliliğine duyulan ihtiyaç gibi -biliyorsunuz, ülkemizde 10 milyar doların üzerinde bir enerji kaybının olduğu raporlanıyor- bu konulara daha çok önem verilmesi gerektiği gibi, şarj sürelerinde iyileştirmeye duyulan ihtiyaç gibi, yeni teknolojileri geliştirme gibi pek çok konunun burada gündemde olduğunu biliyoruz; ama burada gündemde olan yeni konular da var, kişisel verileri koruma gibi. Çünkü şarj istasyonlarına gittiğinizde, bunun mutlaka kişisel verilerle işlem yapıldığını gibi pek çok konunun burada gündeme geldiğini de biliyoruz. Dolayısıyla buradaki sistemlerde özellikle BT teknolojiyle, entegrasyonla karşı karşıya olduğumuzda da, bunun bir siber güvenlik tehdidi oluşturacağını da hepimiz farkında olarak bunlara çözüm geliştirmek zorundayız.

Baktığımızda, bugün pek çok soru aklınıza gelebilir. "Elektrik şebekesi bu değişim ve dönüşüme gerçekten ayak uydurabilecek mi? Şu anda sorun görünmüyor; ama hızlı bir değişim istiyorsak, buna ne kadar uyum sağlayabiliriz problemsiz, düşük maliyetle? Burada karşılaşılabilecek tüm riskleri öngörebildik mi, şehirlerimizde doğru bir planlama yapılmış mı, bunun yerlerinin belirlenmesi için hangi kriterler var, bundan sonraki süreçte acaba elektrik dağıtım şirketleri bunu nasıl destekleyebilir, mevcut dağıtım noktaları ve trafolar" gibi pek çok soruyu burada gündeme taşıyabiliriz. Tabii, bunların sayısını arttırmak mümkün. Bu tür etkinlikleri de zaten bunun için yaptığımızı hepimiz biliyorsunuz. Katılım için teşekkür ederim. Bunları hep beraber tartışıp burada bunlara cevap bulmaya çalışacağız.

Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi olarak sadece bu konulara değil, farklı konulara da eğildiğimizi ifade edelim. Özellikle de bunun yeni bir meslek alanı, elektrikli araçlarla şarj istasyonlarının yeni bir meslek alanı olarak Odamızda tanınması, bunun belki bir SMM'e dönüştürülmesi de bu çalıştaydan beklediğimiz en önemli çıktılardan başında geliyor.

Tabii ki, çalışmalarımızın bununla sınırlı olmadığını ifade etmek istiyorum. Yeni meslek alanlarını kazandırmak için de çalıştayımızı, eğitim faaliyetlerinden sosyal faaliyetlere kadar pek çok projeyi de hayata geçiriyoruz. Bu vesileyle birkaçından bahsedeyim. Enerji ve elektrik sektöründe siber güvenlik bakışını kritik altyapı olan enerji sektöründe yaygınlaştırmak, bunu meslek yapımız içerisinde daha aktif bir alan oluşturması için çalışmalar yürüttüğümüzü ifade edeyim. Yaşamış olduğumuz deprem felaketinden de gördüğümüz gibi, uydu haberleşme teknolojileri çok önemli bir teknoloji

olarak karşımıza çıkıyor. Bunun ülkemizde yaygınlaştırılması ve bir meslek alanı haline getirilmesi için faaliyetlerimize başladık. Yine temiz enerji kategorisine giren nükleer enerjinin Odamızda yeni bir meslek alanı olması için ön çalışmalarımızı yapıyoruz. Yine burada, artık günümüzde hayatımızın bir parçası haline gelen yapay zekânın mesleğimizle entegrasyonunun sağlanması, bunu farklı alanlarda riskleri de görerek nasıl kullanabiliriz, bununla ilgili çalışmalarımızı sürdürüyoruz. Paris İklim Anlaşmasına imza atan ülke olarak 2026 yılında başlayacak faaliyetlere destek olmak amacıyla da Yeşil Mutabakat Eylem Planımızı hazırladığımızı ve bunu da yayınladığımızı ifade edelim. Bu konuda çalışmalarımızı sürdürüyoruz. Meslektaşlarımızı bilgilendirme çalışmalarımız devam ediyor. EMO Gençlerimizi biraz önce gördünüz. Faaliyetleri beraber yapıyoruz, katılıyorlar. Geleceğimizi planlama, gelecekte mesleğimizi onlara devretme adına gençlerimize önem veriyoruz.

100 temel eser gibi açık kaynak içerik üretme konusunda da Cumhuriyetimizin 100. yılında 100 temel eseri üyelerimize, ülkemize açık kaynak olarak kazandırmak için faaliyetlerimizi sürdürüyoruz. Ama buna ilave olarak da Sevgi ve Barış Ormanımız var. Bugün de konuşmacılarımıza sertifikalarımız olacak. Bu konuda destek veren herkesi bu ormanımızı daha da büyütme bekliyoruz. Tabii ki, işbirliklerini çok önemsiyoruz. Oda, üniversite, sektör, kurum işbirlikleri çok önemli. Bugün de gördüğüm kadarıyla pek çok kurum, üniversite, sektörden temsilcilerimiz var.

Söylenecek çok şey olabilir, ama bugünkü çalıştayımıza gelecek olursak, bu çalıştayımızda gördüğümüz hususları Sayın Başkanım da ifade ettiği gibi hep beraber tartışacağız. Özellikle elektrikli araçların şebeke entegrasyonu konusunda oluşabilecek riskler ve bunların önlenmesi, tabii ki oluşmadan da pek çok riskin önceden görülüp giderilmesine yönelik de çözüm önerilerini beraber ortak akılla tartışıp bunları da ilgili yerlere raporlayacağımızı ifade edeyim.

Bu tür etkinlikler tabii ki böyle güzel ortamlarda yapılıyor. Cumhuriyetimizin 100. yılında da Gazi Üniversitesinde böyle bir etkinliği yapmaya destek verdiği için Gazi Üniversitesi Rektörlüğümüze, Rektör Vekilimiz Prof. Dr. Ramazan Bayındır hocamıza ve Rektörümüze, bir isteğimiz olduğunda her zaman bu tür ortamları meslek odamıza açtıkları için özellikle teşekkür ediyorum. Tabii ki, bu etkinliği Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanlığı ve Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkeziyle beraber yürütüyoruz. Değerli Bölüm Başkanımız Şevki Demirbaş hocamıza, Merkez Müdürümüz Sertaç Bey'e de işbirlikleri

için, destekleri için, bu güzel ortamı oluşturdukları için, ev sahiplikleri için çok teşekkür ediyorum.

Düzenleme Kurulumuza, Elektrik Mühendisleri Odamızda Yönetim Kurulu üyelerimize, Yazmanımıza, komisyon başkanlarımıza, Salih Bey ve Gökhan Bey'e, Hatice Hanım'a çok teşekkür ediyoruz. Bu birliktelikle bu güzel çalıştaylar planlanıyor, hayata geçiriliyor.

Son olarak da bu etkinliğin yapılmasına destek olan destekçilerimize ve en önemlisi de sponsorlarımız Zorlu Enerji Çözümleri Topluluğuna ve aynı zamanda da ... Bey'e çok teşekkür ederim.

Faydalı, verimli bir etkinlik olmasını diliyorum. Karşılaşılan problemlere çözüm getirmesi dileğiyle hepinizi saygıyla selamlıyorum.

**SUNUCU-** Açılış konuşmalarını yapmak üzere, bizlere ev sahipliği yapan Gazi Üniversitesi Rektör Vekili Prof. Dr. Ramazan Bayındır'ı kürsüye davet ediyorum.

**Prof. Dr. RAMAZAN BAYINDIR (Gazi Üniversitesi Rektör Vekili)-** Kıymetli misafirler, kamudan ve özel sektörden gelen temsilcilerimiz, kıymetli hocalarım, sevgili öğrencilerimiz; çalıştayımıza hoş geldiniz. Öncelikle şahsım ve kurumum adına hepinizi saygıyla ve sevgiyle selamlıyorum.



Sizlerin de bildiği üzere, şu anda yapacağımızı çalıştayımız Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi tarafından desteklenmekte ve ev sahipliği de üniversitemiz tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu süreçte emeği geçenlere öncelikle teşekkür ederek konuşmama başlamak istiyorum.

Yansındaki görsele baktığımızda, çalıştayın amacını özetlediğini çok rahat bir şekilde görebiliyoruz. Elektrikli araçlar ve mutlaka burada akıllı şehirlere bunun entegrasyonunun gerektiğini görebiliyoruz. Malumlarınız olduğu üzere, özellikle ülkemizdeki yerli, milli gururumuz TOGG'un da üretime başlamasıyla birlikte bu sürecin, elektrikli araç süreçlerinin hızlı bir şekilde yaygınlaşacağını görüyo-

ruz; fakat bu yaygınlaşmanın aynı zamanda bazı sorunları da beraberinde getireceği yine hepimizin malumları. Aslında bu çalıştayımızda, kamu buradaki mevzuat boyutunu tartışacak, özel sektörümüz şarj cihazları ve elektrikli araçlar kısmını çalışacak. Burada sorunları ortaya koymak açısından baktığımızda, çalıştayımızın çok kıymetli olduğunu görüyoruz. Özellikle dağıtım şirketleri, üretim şirketleri ve tüketim anlamında baktığımızda, birçok teknik ve yönetsel zorlukların da bir arada karşımıza çıktığını, bundan sonra da çıkacağını görüyoruz. Bu yıl ikincisini yapmış olduğumuz Elektrikli Araçlar ve Akıllı Şehirler Çalıştayında buradaki sorunları hep beraber siz kıymetli katılımcılarla tartışacağız. Şeref hocam çok güzel bahsetti aslında teknik olarak. Enerji kalitesi ve farklı boyutlarıyla ele almak hem tüketici boyutu, hem üretim boyutu, hem de dağıtım boyutuyla bütün sorunlar ele alınarak, bir rapor halinde... Sağ olun, Şeref hocam her zaman olduğu gibi, bu süreçleri bizlerle paylaşacağını zaten ifade etti. Kendisine teşekkür ediyoruz.

Sözlerimi fazla uzatmak istemiyorum. Burada bizleri bir araya getiren, birazdan fikirlerimizi paylaşacağımız ve geleceğe yön verecek ve çözüm üretecek bütün akademisyenlerimize, sivil toplum kuruluşlarına, kamudan ve özel sektörden gelen temsilcilerimize yapacakları katkılar için ayrı ayrı çok teşekkür ediyorum. Üniversitemizin ev sahipliği yaptığını söylemiştik. Burada önemli katkılar veren iki kurumumuz var; bunlardan bir tanesi Temiz Enerji Araştırma Merkezimiz. Sağ olsun, müdürlüğünü Sertaç hocamız yapıyor. Hemen kolları sıvadı ve bu çalışmaya destek verdi. Bölüm Başkanımıza teşekkür ediyorum. Tabii ki Şeref hocamıza, sadece Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Başkanı olarak değil, sürekli bizlere destek veren hocamıza teşekkür ediyoruz. Düzenleme Kurulu üyelerimize teşekkür ediyoruz. Arkada, mutfakta çalışan çok büyük bir ekibin olduğunu biliyorum. Düzenleme Kuruluna da ayrı ayrı teşekkür ediyorum.

Verimli, başarılı bir çalıştay olmasını diliyor, hepimize saygılar sunuyorum.

## 1. OTURUM

# ELEKTRİKLİ ARAÇLAR, ŞARJ TEKNOLOJİLERİ ve ENERJİ DEPOLAMA

**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Şevki DEMİRBAŞ**

**SUNUCU-** 1. Oturumumuz, Elektrikli Araçlar, Şarj Teknolojileri ve Enerji Depolama konusunda oturum moderatörü olarak Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Şevki Demirbaş'ı davet ediyorum.

Konuşmacıları sırasıyla davet ediyorum.

Gazi Üniversitesi Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü Prof. Dr. Sertaç Bayhan

ASPİLSAN Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Ahmet Turan Özdemir

Zorlu Energy Solutions Akıllı Sistemler Dijital Platformlar ve Mobil Uygulamalar müdürü Gürkan Dökümcügil,

Huawei Dijital A.Ş. Grubundan Ekrem Gültekin

**OTURUM BAŞKANI-** Değerli katılımcılar; ilk oturumumuza hoş geldiniz.

Bu oturumda, elektrikli araçlar, şarj teknolojileri ve enerji depolama konusunu ele alacağız. Bu çerçevede, konuşmacıları ayrı ayrı davet edeceğim. Konuşmaların ardından soru-cevap kısmı için konuşmacılarımızı buraya davet edip en son soru-cevap kısmını alacağız.

Gazi Üniversitesi Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Prof. Dr. Sertaç Bayhan'ı kürsüye davet ediyorum. Elektrikli araçlar ve şarj teknolojileri konusunda bize bir sunumda bulunacak.

Buyurun hocam.





## Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN (Gazi Üniversitesi Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü)- Teşekkürler hocam.

Öncelikle tüm katılımcılara çalıştaya hoş geldiniz diyorum.



İlk sunumda biraz elektrikli araçlar ve elektrikli araçların şarj teknolojileri üzerine kısa bir sunum yapacağım. Hem akademide yaptığımız çalışmaların, hem bu akademik çıktılarının endüstriye nasıl kazandırıldığı üzerinde kendi şirketimizden örnekler vererek devam edeceğim.

Sunuma başlamadan önce, az önce Rektör Vekilimiz Ramazan Bayındır hocamızın da bahsettiği TEMENAR hakkında kısa bir bilgi vermek istiyorum. 2005 yılında Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi bünyesinde faaliyetlerine başlayan Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi 2023 Ocak ayından itibaren faaliyetlerine Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi bünyesinde devam etmektedir. Merkezimizin amacı, yüksek teknolojiyle katma değeri yüksek çalışmalarla bilimsel

gelişimi destekleyecek, enerji güvenliğini ve sürdürülebilirliğini sağlayacak akıllı şebekeler ve yenilenebilir enerji üretimiyle ilgili konularda araştırma yapmak, teknoloji geliştirmek, uygulamak, yayın yapmak ve eğitim vermektir. Hâlihazırda Merkezimiz bünyesinde uluslararası projeler sürdürmekteyiz. Arada Merkezimizi de ziyaret edebiliriz. Bir yönetim ofisi, bir de araştırma laboratuvarı olmak üzere Teknoloji Fakültesi Taşkent Binasında, bulunduğumuz binanın arka kısmında yer almakta.

Bugünkü sunumuma kısaca elektrikli araçlar hakkında girişle başlayacağım. Elektrikli araçların tarihin, elektrikli araçların çeşitleri, daha sonra elektrikli araçlarda ne tür faydalar sağlayabiliriz, bunlar üzerinde duracağım. Özellikle bugünkü ana temamız olan elektrikli araçların şebeke entegrasyonu üzerindeki etkileri ve bunların dezavantajları da var, avantaja çevirebileceğimiz özellikleri de var; bunlar üzerinde duracağım. Daha sonra şarj teknolojilerinden kısaca bahsettikten sonra, laboratuvarında yaptığımız araştırmaların markette nasıl endüstriye dönüştürülebileceği üzerinde bilgiler paylaşacağım.



Elektrikli araçların tarihine baktığımızda, 1830'lara kadar gidebiliriz. İlk elektrikli araçlar Thomas Davenport ve Robert Anderson tarafından ve şarj edilebilir bataryalar kullanılarak icat edilmiştir. 1900'lü yıllara kadar ilk elektrikli araçlar kara hız limitini de elinde bulundurdu. Daha sonra, özellikle 1910'da Ford şirketinin seri üretime geçmesiyle beraber elektrikli arabalar yavaş yavaş kaybolmaya başladı. Tabii, elektrikli araçlar deyince sadece elektrikli arabalardan bahsetmiyoruz; bunun yanında ulaşım sektörü, özellikle trenlerde veya trolleybüslerde kullanmaya devam ettik.

Elektrikli araçlardan bahsedince, elektrikli araçları 4 ana kategoriye oturtebiliriz. Birincisi hibrit elektrikli araçlar. Burada gördüğümüz gibi, hibrit elektrikli araçtan kastımız, içinde iki tür tahrik mekanizması var; birincisi içten yanmalı motora sahip. Bu dizel motor da olabilir, benzinli bir motor da olabilir. Bunun yanında, içten yanmalı motoru destekleyecek elektrikli bir motor. Tabii, burada iki tane yakıttan bahsedebiliyoruz, ama sadece ve sadece dolun için dizel veya benzinli sistem kullanıyoruz; yani burada kullandığımız yakıt dizel veya benzin. İçerisinde pilimiz mevcut; ama pil, diğer sistemlerle karşılaştığımızda, diğer elektrikli araç türleriyle karşılaştığımızda, oldukça düşük kapasiteli bir pil ve bu düşük kapasiteli pilin şarj edilmesi için sadece oradaki içten yanmalı motor veya frenleme sırasında şarj edilebiliyor. Bu tür araçların şebeke üzerinde herhangi bir etkisi yok, yani şebekeyi kullanarak şarj edemediğimiz için.

İkinci gruptaki elektrikli araçlar plug-in hybrid dediğimiz şarj edilebilir hibrit elektrikli araçlar diye çevirebiliriz. Bir öncekinde olduğu gibi, bunda da yine hem içten yanmalı bir motorumuz var, hem de elektrikli bir motorumuz var. Elektrikli motor enerjisini bataryadan alırken, içten yanmalı motor için yine dizel veya benzinli yakıt kullanmamız gerekir. Dikkat ederseniz, bu sefer yakıtımızı iki ana kısma ayırıyoruz; birincisi dizel veya benzin ve elektrik. Burada şarj edebiliyoruz. Yani plug-in hybrid dediğimiz elektrikli araçların şebeke üzerindeki etkisi var, çünkü dışarıdan şarj edilebiliyorlar. Üçüncüsü ve belki de en çok kullanılan ve elektrikli araç deyince aklımıza gelen battery electric vehicles. Bunda kesinlikle herhangi bir şekilde içten yanmalı motora sahip değil, tüm tahrik elektrikli motorlar tarafından. 1 de olabilir, 2 de olabilir ya da 4 tane her tekerlerde motora sahip elektrikli araç da olabilir. Bugün değineceğimiz ve şarj sistemlerinden bahsedeceğimiz yapı, battery electric vehicles dediğimiz yapı. Özellikle son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle hidrojen kullanımının yaygınlaşmasıyla beraber, özellikle Ukrayna Savaşı'ndan sonra hidrojene olan yatırımlar gittikçe artmakta. Birçok elektrik şirketi yatırımlarını daha çok hidrojen tarafına kaydırmaya başladı. Burada da hidrojen elektrikli araçlardaki yapıya bakacak

olursak, hidrojenin çok yüksek basınçla, yaklaşık 700 barlık bir basınçla depolanması ve bu şekilde elektriğin yakıt hücreleri aracılığıyla üretilmesi. Dikkat edersek, buradaki slaytta yakıt hücrelerinin yanında batarya kullanımını da zorunlu. Bunun ana nedenlerinden biri, yakıt hücrelerinin tepkisi bataryalara göre biraz daha yavaş. Ani hızlanma istiyorsak, burada batarya devreye giriyor ve geri kalan sistem yakıt hücreleri tarafından besleniyor. Tabii, buradaki bataryayı diğer sistemlerle kıyaslayacak olursak, kapasite oldukça düşük.

Burada, 2023 yılında Uluslararası Enerji Ajansının yayınladığı güncel verileri paylaşmak istiyorum. Şeref hocam da açılış konuşmasında bahsetti; elektrikli araçlar sadece Türkiye’de değil, tüm dünyada hızlı bir yükseliş trendine sahip. 2020 yılıyla 2022 yılına baktığımızda, iki katından fazla. Şu anda 2023 tahmin edilen değerler de yaklaşık 35 milyon. 2023 yılının sonunda dünya üzerinde 35 milyona yakın bir elektrikli araç bulunacak.

Sağ taraftaki grafiğe baktığımızda, buradaki grafikte iki tane önemli faktör var. 2016 yılında içten yanmalı motora sahip araçların modellerinde düşüş görüyoruz. 2016 yılında yaklaşık 1500 civarındayken, 2022’ye geldiğimizde 1250 tane farklı model var. Elektrikli araç modellerinde ise buna paralel olarak bir artış gözlemliyoruz. Özellikle bazı firmalar 2030 yılından sonra herhangi bir şekilde dizel veya benzinli araç üretmeyeceğini açıkladı.

Sağ tarafa baktığımızda ise, en sağdaki grafikte, kullanılan aracın tipi. Yani hangi tür araçlar daha fazla kullanılıyor; hem içten yanmalı araçlarda, hem de elektrikli araçlarda? Bu grafiğe baktığımızda da, ülkemizde üretilen TOGG’un ne kadar doğru bir karar olduğunu ... başlamanın ne kadar doğru bir karar olduğunu görmemizde fayda var; çünkü neredeyse yarısını, yüzde 60’ını elektrikli araçlar sınıfında ... oluşturmakta. Tabii, bu elektrikli araçların artışına paralel olarak, bizim bunları hızlı şekilde şarj edebilmemiz de gerekiyor. Çünkü ana nedenlerden biri şarj süresi; yani insanların elektrikli araçları almama nedenleri ya da onlardaki kaygılardan biri, şarj sürelerinin, yani içten yanmalı motorlu araçların doldurma sürelerinin daha uzun olması. Bunları iki gruba ayırabiliriz. Birincisi hızlı şarjlar. Tabii, buradaki değerler herkesin ulaşabildiği. Yani evlerde kurulu olan şarj aletleri bu rakamlara dâhil değil. 2022 yılının sonunda yaklaşık 1 milyon elektrikli araç şarj sistemi. Hem elektrikli araç sayısına baktığımızda, hem de elektrikli araç şarj sistemleri sayısına baktığımızda, Çin, dünyada lider; yani hem elektrikli araç, hem elektrikli araç sistemi, hem de elektrikli araç modeli olarak en fazla üretim yapan ülke.

En son grafikte de batarya fiyatları. 2021 yılına kadar fiyatlarda bir düşüş

gözlemledik, ama 2021 sonunda tekrar artış oldu. Bunu özellikle COVID sonrası nedenlere bağlayabiliriz. Bölgesel olarak fiyatlara baktığımızda da, Çin en ucuz, yaklaşık 75 ... bir fiyata sahipken, Asya Pasifik en yüksek fiyata sahip. Avrupa'da yaklaşık 100 avruluk bir indeks fiyatına sahip.

Dünya üzerindeki markete baktığımızda, çok büyük bir marketten bahsediyoruz. Artık önümüzdeki 10 yılda öngörülen, normal içten yanmalı motorların ortadan kalkması ve yerini yavaş yavaş elektrikli araçlara bırakması.

Bu grafik geçen senenindi. Buraya TOGG'u da ekledik. Artık biz de bu marketin içerisindeyiz. Sadece elektrikli araçlar olarak değil; farklı yan ürünler, elektrikli araç şarj istasyonlarını da kendimiz üretiyoruz, farklı firmalar. Bu markette yer almamız gerekiyor, çünkü çok büyük bir market. Türkiye olarak büyük bir ekonomik gelir ve kazanç elde edebiliriz, doğru zamandaki doğru yatırımlarla. Yanlış hatırlamıyorsam, TOGG'un üretimine 4 yıl önce karar verildi ve meyvelerini şimdi yeni yeni toplamaya başladık. Ne kadar doğru bir karar olduğunu da görüyoruz.

Elektrikli araçların şebekeye olan etkisi öğleden sonraki oturumda daha ayrıntılı tartışılacaktır; ama elektrikli araçlardan ne tür faydalar alabiliriz, kısaca onlara değinmek istiyorum. Birincisi, tüm ülkelerde elektrikli araçlara geçmenin ana nedenlerinden biri çevresel kaygılar. Özellikle Paris Anlaşmasının imzalanmasından sonra birçok ülke ulusal ve uluslararası hedefler koydular. 2019 yılında yine Uluslararası Enerji Ajansının yayınladığı iki tane senaryo var. Birincisi, her ülkenin kendine uyguladığı yeni politikalar senaryosuna göre, diğeri de birçok ülkenin kendi politikalarına adapte ettiği 2030 yılında yüzde 30 elektrikli araç entegrasyonu. Birçok ülke şu anda bunu hedef olarak koydu. Sadece Avrupa ülkeleri değil, gelişmekte olan birçok ülke de bu hedefi önüne koydu.

Bu grafikte, 2018-2030 yılları arasında sera gazı düşüşünü ciddi olarak gözlemliyoruz; çünkü dünya üzerinde enerji kullanımı açısından ulaşım sektörü 3. sırada. Ciddi anlamda sera gazı salınımına etki yapıyor ve bu etkiyi azaltabileceği düşünülebiliyor. Tabii, şu da akla gelsin: Elektrikli araç kesinlikle sıfır karbon salımına sahip değildir, üretim esnasında içten yanmalı motorlu araçlara göre daha fazla enerji ihtiyacı vardır. Bir elektrikli aracı üretmek için yaklaşık 8 birim enerjiye ihtiyaç duyulurken, 5 birim içten yanmalı motor. Ama sonrasına baktığımızda, kullanım sırasında herhangi bir şekilde egzoz salımı olmadığı için, bu değer yüzde 50 oranında. Yapılan çalışmalar şunu gösterdi: İçten yanmalı bir motor kullanmaktansa elektrikli araç kullanmak, karbondioksit salımında ya da sera gazı salımlarını yüzde 50 oranında azaltmaktadır.

Diğer bir etki ise -son yıllarda özellikle ülkemizde de görüyoruz- yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye entegrasyonu. Bu zaten başlı başına bir konu. Ama elektrikli araçlar bu yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye entegrasyonunu ciddi oranda kolaylaştırmakta.

Bu, bizim alandaki çok meşhur bir grafik. Kaliforniya tabanlı bir grafik görüyoruz. Aslında bu, klasik günlük enerji tüketim eğrisi. Türkiye’de de buna benzer yaklaşımlar var. Ama özellikle solar enerjiyi şebekeye entegre ettiğimizde, öğle saatlerinde bir aşırı üretim riskiniz var. Bu aşırı üretim zamanında fosil yakıt kökenli santralleri kapatma şansımız biraz düşük oluyor, çünkü ilerleyen saatlerde bir ... ihtiyacımız var ve bu ... aniden sağlayamıyoruz. Bu nedenle burada bir aşırı üretim sıkıntısı var. Bunu nasıl aşabiliriz? Paris Anlaşmasına göre, 2030 yılında yaklaşık 157 milyon tane elektrikli aracı yollarda görmeyi amaçlıyoruz. Öğle saatlerinde aşırı elektrik üretimi zamanında bir yolunu bulursak -ki, birçok ülke buna geçti- bu aşırı üretilen enerjiyi elektrikli araçların bataryalarında depolayıp ihtiyaç halinde burada gördüğümüz kısımda, talebin çok yüksek olduğu anda şebekeye tekrar sağlayabilirsek, burada hem frekans kararını, hem de kararını çok kolay bir şekilde çözeriz.

Bir diğer hususu da burada yine kendi yayınlarımdan bir benzetme yaparak bahsedeceğim. Bir saraç eğrisiyle burada gördüğünüz değerler aslında geleneksel bir güç sistemi ve buradaki sarkaçların her biri senkron generatörü temsil ediyor. Bildiğiniz üzere, senkron generatörlerin göreceli atalet momenti yüksek. Dolayısıyla herhangi bir şekilde şebekede olan bir kısa devre ya da sorun esnasında, bu yüksek ataletten dolayı sönümleme daha kısa sürede gerçekleşiyor; ama biz her geçen gün yenilenebilir enerji kaynaklarının sistem üzerindeki etkisini arttırıyoruz. Bu yenilenebilir enerji kaynaklarını arttırmamız demek, sistemdeki güç elektroniği tabanlı enerji üretimini arttırıyoruz anlamına geliyor, bu da sistemin ataletini düşürüyor. Ataletin düşmesi demek, sistemde yaşanacak en küçük bir sorunda frekans ve gerilim kararsızlığı oluyor. Bunu önlemenin ana hususlarından biri, elektrikli araçların sisteme, yani bir batarya gibi, bir enerji depolama sistemi gibi uygulanması.

Buradaki grafikte görüyorsunuz, herhangi bir şekilde şebekede bir arıza oldu, frekansınız düşmeye başladı. Eğer biz bir yönetim sistemi geliştirip bu elektrikli araçtaki enerjiyi şebekeyi destekleyecek şekilde kullanabilirsek, bu kesintiler anında şebekeyi destekleyici yönde bir mekanizma olacak ve özellikle frekans kararlılığını sağlamakta çok başarılı olacak. Bir diğer husus da, zaten bataryaların tepki süreleri çok hızlı olduğu için, tekrar

geri düzeltme süresi çok kısa sürede gerçekleştirilecektir.

Diğer bir konumuz olan şarj teknolojileri üzerinde konuşmak istiyorum. Bunlar hakkında bir girizgâh yapayım. Bundan önce bir tane anket çalışması var; yanlış hatırlamıyorsam Kore’de yapıldı. 4 bin 23 tane katılımcı var. Bu katılımcılara, “Elektrikli araç almanızı etkileyecek en büyük etken nedir” diye soruluyor. Katılımcıların neredeyse yüzde 50’sinin kaygısı, “Tek şarjla ne kadar gidebilir?” kaygısı. 2. sırada fiyatı, 3. sırada şarj istasyonlarının lokasyonu, 4. sırada da şarj zamanı.

Aslında benim kendi yaptığım çalışma da var, buraya koymadım. Burada yer alan çalışma Avusturya’dan bir örnek. Burada yapılan anket de 2017 yılında yapılmış. Avusturya’da yapılan günlük seyahatlerin yüzde 94’ü 50 kilometrenin altında. Bunu biz 2 sene önce Katar’da da denedik. Yaklaşık 65 tane araca GPS cihazı taktık ve bir yıl boyunca bunları takip ettik. Nerelere gidiyor, haftalık ne kadar sürüyor, bunları takip ettik. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar, haftalık 7 gün, ortalama 250 kilometre. Biraz sonra değerleri de vereceğim. Şu anda modern olarak üretilen elektrikli araçların birçoğu bu değeri kolaylıkla karşılamakta. Mesela buraya baktığımızda, farklı firmaların farklı fiyat klasmanında yer alan araçları. 3 tane farklı, San Francisco’dan

Los Angeles’a, Boston’dan Washington’a ve Amsterdam’dan Berlin’e tek şarjla gidebilecekleri. Baktığımızda, 3 seyahati de tek şarjla tamamlıyor. Menzil olarak baktığımızda, 647 kilometre. Bizim ülkemizin gururu olan TOGG’a baktığımızda da 523 kilometre. Model 3’e çok yakın; 513 kilometre. 523 kilometre de TOGG. Tabii, bunu ilerleyen aşamalarda daha da arttırmamız mümkün. Gördüğünüz gibi, tek şarjla -tabii, bunların hepsi normal şartlarda- 523 kilometrelik bir menziliz var. Tabii, şarj sürelerinden bahsedeceğim.

Dünya genelinde kullandığımız 3 tane sınıflandırma var genel olarak. Tabii, bunların altında farklı sınıflandırmalar da var. Birincisi alternatif akım şarj sistemleri, ikincisi doğru akım şarj sistemleri. Bunlar da kendi aralarında



3'e ayrılıyor; seviye 1, seviye 2, alternatif akım şarj süresi. Birincisi genellikle evlerde kullanılan, her bir saatte bataryaya yaklaşık 6-7 kilometrelik bir katkı sağlayacak ve gücü yaklaşık 2 kW civarında ortalaması olan şarj sistemleri. İkinci şarj sistemi level 2 dediğimiz şarj sistemi. Bunları evlerde de kullanabiliyoruz, ticari merkezlerde de kullanabiliyoruz. Bunlar alternatif akım şarj sistemleri. Yaklaşık her saatte 32 kilometrelik bir katkı sunuyor bataryaya ve değerleri 2.5 Kw'tan 20-25 kW'a kadar artabiliyor. Üçüncü ve elektrikli araçların entegrasyonunda belki şebekeyi en zorlayacak olan doğru akım şarj sistemleri. Bunların güçleri genellikle 50 kW'ın üzerinde oluyor ve aslında elektrikli araç sistemlerinde yüzde 100 şarj etmeyi... Önceki grafikte de gördüğümüz gibi, TOGG'da da sadece yüzde 80'e kadar. Çünkü bataryanın karakteristiğinden dolayı yüzde 80'den sonra sistem yavaşlamaya başlıyor. Yani yüzde 80 bizim için uyumlu değerdir. Doğru akımlı şarj sistemleri kullanarak, yüzde 80'e yaklaşık 30 dakikanın altında bir sürede ulaşabiliriz.

Çalışma sistemlerine bakacak olursak, nasıl çalışıyorlar? Alternatif akım şarj sistemlerinde herhangi bir güç elektroniği sistemi kullanmamıza gerek yok. Sadece elektrikli araç şarj istasyonu ile araç arasında iletişimi sağlayan bir kart diyebiliriz. Elektrikli araçlar batarya yönetim sisteminde ne kadarlık güce sahip olduğu, yani ... şarj bilgilerini oraya aktararak o bilgiyi ulaştırır ve gücü o şekilde batarya yönetim sistemi üzerinden bataryaya ulaştırır.

Diğer bir şarj sistemimiz ise tamamen farklı. Burada tamamen şarj sistemi araç içerisinden alınmış, dışarıya aktarılmış ve güç elektroniği yoğunluklu bir şarj sistemi var. Genellikle firmalar bunları hücre şeklinde, 10 kW, 20 kW bir güç şey yapıyorsunuz, 100 kW'lık bir sistem kullanırsanız bunlardan 5'ini paralel bağlayarak elde edebilirsiniz. Burada şarj işlemi sırasında şarja herhangi bir ihtiyacınız yok ve batarya yönetim sisteminde doğrudan iletişim halinde.

Bir diğer şarj tekniği ise kablosuz şarj. Aynı cep telefonlarında olduğu gibi, elektrikli araçların şarj edilmesini sağlayan ve özellikle Kore'de yaygın olarak elektrikli otobüslerin şarj edilmesini sağlayan bir sistem. Halen markette tam olarak oturmadı. Piyasada satan firmalar var, markette olan firmalar var; ama hem level hem de DC şarj gibi yoğun olarak kullanılmıyor. Burada, yine aynı cep telefonlarımızda, laptop'ta olduğu gibi, maalesef farklı standartlar kullanıyoruz, her elektrikli araç üreticisi farklı standartta üretebiliyor; çünkü ülkelerin standartları farklı. Baktığımızda, arkada kullanılan standart silsilesi. Avrupa'da, bizim kullandığımız standardı, Çin ve Hindistan'da kullandığımız CVT ve TESLA'nın kendi kullandığı standardı. TESLA,

2021 yılından sonra Avrupa'nın sattığı tüm araçlarda CCS kullanmak zorunda. Avrupa Birliği'nin getirmiş olduğu bir zorunluluk. Bir sonraki sene zaten cep telefonlarında da ... geçecekler, Avrupa Birliği bunu zorluyor. Sağ tarafta da DC şarj standartlarını görüyoruz. Bizim ülkemizde kullanılan CCS dediğimiz, Avrupa ve Avustralya'da kullanılan standart. Elektrikli araç üreticileri kendi araçlarının giriş kısmını göndereceği ülkelere göre değiştirebilir, yani Tesla'yı farklı modüllerde de bulabilirsiniz.

Az önce belirttiğim gibi, iki tür şarj var; birincisi on-board şarj dediğimiz, her aracın içerisinde olan, fakat elektrikli araç üreticilerinin bundan kurtulmak istedikleri, çünkü ilave maliyet ve ilave ağırlık getiren bir sistem. Aslında çoğu elektrikli araç şirketi kendisi üretmez bunları, diğer firmalardan satın alırlar. Burada yaklaşık 11 kW'lık bir on-board şarj görüyorsunuz. Tam emin değilim, ama TOGG'da aynı değeri kullanabilir; çünkü şeyleri incelediğimde, onlar da 11 kW'lık aynı sistemi kullanmış. Ama markadan emin değilim.

Sağ tarafta, bizim kendi yaptığımız uluslararası bir projeden, kendi tasarımımız olan 3 kW'lık bir on-board şarj görmektesiniz. Verim olarak tüm gerilim değerlerinde, 330 volttan 470 volta. Yaklaşık yüzde 95'lik bir verim elde ettik.

Bir diğer şarj sistemi de off-board dediğimiz, yani DC şarjlar. Mesela burada, ABB'nin 30 kW'lık, fakat tek fazlı bir sistem. Genellikle bunlar tek fazlı veya 3 fazlı, hücre şeklinde yapılıp ondan sonra güç kapasitesine göre birleştirmeler gerçekleştirilir. Aşağıda ise Porsche firmasının... Porsche'un aracını biliyorsunuz, çok yüksek bir bataryaya sahip. Mevcut sistemlerle şarj ettiğinizde şarj süresinin uzun süreceğini düşünürseniz, Porsche yaklaşık 360 kW'lık bir şarj sistemi yaptı, piyasaya sürdü.

Sağ tarafta ise elektrikli otobüslerin şarj edilmesini sağlayan pentograf tipi. Yani araç istasyona geldi, yolcuları alırken kısa sürede şarj edilmesi için pentograf sistemiyle de şarj edilebiliyor. Eski trolleybüslerle aynı sistem, fakat bunların güçleri 300 kW'ın üzerinde.

Burada yine bizim akademik yaptığımız uluslararası bir proje, Estonya'yla ortaklaşa yaptığımız bir proje. Burada bizim yapmak istediğimiz şey, şebeke frekansı ... ortadan kaldırmak. 480 volt. Bunların çalışması için giriş değerinin 480 volt olması gerekiyor ve bunun için de burada gördüğünüz 50 hertz ya da 60 hertzlik şebeke frekansında çalışan transformatöre ki, bunun hem ağırlığına hem de hacmine bakabiliriz. Biz ise direkt giriş seri bağlı, çıkışı paralel bağlı bir şarj sistemi üzerinde durduk ve hem ağır-



lık olarak, hem de hacim olarak bayağı azaltılmış bir sistem ortaya çıktı. Bunun testlerine halen devam ediyoruz. Amerikan Patent Enstitüsüne de başvurduk, kısa sürede patentten olumlu yanıt alacağımızı düşünüyoruz.

Tabii, yaptığımız çalışmaların ticaret tarafı da var. Yani yaptığımız akademik çalışmanın laboratuvarlarda kalmasını istemiyoruz. Bu anlamda, 2022 yılında Gazi Üniversitesi Teknopark bünyesinde bir startup şirketi kurulumumuz gerçekleşti. Buradaki şirketi kurarken iki tane odak noktamız var; birincisi elektrikli araçlar için şarj sistemleri tasarımı, ikincisi de yenilenebilir enerji kaynakları için şebeke bağlantı ... tasarımı. İlk ürünümüz, burada gördüğünüz gibi, 22 kW'lık alternatif akım şarj sistemi. Bunu tamamen kendimiz tasarladık. Testleri devam ediyor. Ana kartını, iletişim kartını ayrı tasarlamamızın nedeni, sistem aynı zamanda EV kullanıcılarına da hitap ediyor. EV kullanıcıları herhangi bir şekilde OCPP bağlantısına gerek duymazlar. Az önce Şeref hocam da bahsetti, Türkiye'de yaklaşık 145 tane lisanslama oldu bu anlamda, elektrikli şarj istasyonlarının kurulmasıyla. Bunların OCPP, yani "open charge protocol" olması lazım. Onun için iletişim kartını ayrı tasarladık. İletim kartı sadece çok küçük bir kısmı. Bu iletişim kartıyla ve LAN bağlantılarını da destekliyor. Aynı zamanda DC ... çalışmalarına da başladık. İlk prototipimizi şu anda test ediyoruz. Diğer şirketlerde olduğu gibi sadece tek hücre tasarlamak yerine, 25 kilovoltluk hücreler tasarladık. Hem AC-DC, hem DC-DC tarafı. İstedığımız, 100 kW'lık sistem gerekirse bu hücrelerden 4 adet kullanmak, 150 kW'sa 6, 200 kW'sa 8 tane hem güç elektroniği kısmını, hem de haberleşme kısmını tasarladık. Şu anda test aşamalarındayız. Büyük ihtimal ağustos ayında sertifikalarını almaya başlayacağız. AC tarafında biraz daha öndeyiz, alternatif akım tarafında. Bir diğeri de PV inverterler kısmında da çalışmalarımız var. Bunu aslında 2-3 yıl önce tamamladık, ama burada belki en önemli husus rekabet edebilmek. Özellikle Çin'in markette olmasıyla bu üründen birazcık vazgeçme konumundayız, çünkü maliyetler maalesef rekabet edilebilir düzeyde değil. Bunun yanında, resource anlamında da birçok ürün üretimine geçtik. Bizim alanda, özellikle elektrik elektronik mühendisliği, güç elektroniği alanında çalışanlar, doktora, yüksek lisans yapanlar, ihtiyaç duyduğumuz şeyler tek fazlı inverterler. Burada gördüğünüz üzere, her şey modüler. 3 fazlı inverterler, batarya, şarj sistemleri, akım gerilim okuma, bunların hepsini tasarladık, bunlarda test aşamasındayız. Haziran ayının sonlarına doğru büyük ihtimal bunlar da markette yerlerini almaya başlayacaklar.

Benim sunumum bu kadar. Herhangi bir sorunuz olursa da cevaplamaktan mutluluk duyarım. Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Sertaç Bayhan'a sunumlarından dolayı teşekkür ediyoruz.

Soru-cevap kısmını sona bırakmayı düşünüyoruz.

İkinci sunumu yapmak üzere ASPİLSAN Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Ahmet Turan Özdemir Bey'i davet ediyorum.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR (ASPİLSAN Yönetim Kurulu Başkanı)**- Kıymetli hocalarım, değerli katılımcılar, değerli öğrenciler; öncelikle Şeref hocama ve Gazi Üniversitesine bu etkinliğe bizi de davet ettikleri için çok teşekkür ediyorum. Elektrik Mühendisleri Odasına, Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğüne ve Düzenleme Kuruluna teşekkür ediyorum.



Önemli bir tema, bu konuda ülkemizde çok büyük çalışmalar yapılıyor. Dünyanın gündemi de fosil kaynaklı yakıtların kullanımından vazgeçilip depolanabilir, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelerek, dünyayı bizden sonraki nesillere bırakma gayreti içerisindeyiz. Ülkemizde de Çevre Bakanlığı tarafından İklim Değişikliği

Şûrasıyla, yine Sanayi ve Teknoloji Bakanlığımızın hamle programıyla, mobilite yol haritasıyla, bunun yanında Dijital Dönüşüm Ofisimizin yapay zekâ yol haritasıyla, yani devletin kurumlarının önderliğinde şirketlere değişik teşvikler ve yol haritaları çizerek ülkemizde de belli bir atılım sağlandı. Yine hep ifade edildi; TOGG, milli gururumuz bugün yollarımızda yürüyor. Bir aracın da maliyetinin yüzde 35'ini bataryası oluşturuyor. Önemli bir bileşeni burası. Burada neler var; kimya var, metalürji mühendisliği var, makine mühendisliği var, elektronik mühendisliği var, yapay zekâ var, elektrik mühendisliği var. Dolayısıyla pek çok disiplini birlikte barındıran, bunların çalışmaları sonucu ortaya çıkan neticeleri pazara ve insanlığın yararına sunan bir ekosistemden bahsediyoruz. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığımızın mobilite yol haritasıyla ortaya koyduğu duruş, kararlılık, ülkemizin bölgesinde batarya üreticisi olması misyonu var. Tabii, bu çok iddialı bir misyon. Milli teknoloji hamlesiyle birlikte ülkemizde ASPİLSAN olarak biz şarj edilebilir

pili ürettik. Tabii, birazdan şirketimizin tanıtımında da biraz bahsedeceğim. Daha önce de benzer bir şekilde nikel metal hibrit pili ürettiğimiz, fakat bu üretim yeteneğimizi kaybetmişiz. Bugün küllerinden yeniden doğan ASPİLSAN'la birlikte ülkemizde lityum iyon pil üretimi başladı. Bunun yanında, TOGG'un Gemlik'teki yatırımıyla NMC kimyasında prizmatik araç için batarya imalatı olacak. Bunun yanında Ford Otosan'ın bir yatırımı var, Toyota'nın batarya yatırımı var. Kontrolmatik firmasının Pomega ismiyle Polatlı'da temellerini atıp yakında üretime geçeceği lityum prizmatik bir yatırımı var. Dolayısıyla ülkemizde de bu yatırımlar sayıca artacak.

Şirket sunumumuzdan sonra bizim hikâyemizi de anlatmak isteyeceğim. Biz de Türkiye'de ilk defa lityum iyon pil fabrikası kurmak için dünyanın farklı ülkelerine gittik, tesisleri gördük. Bizler için inanılmaz bilinmezlikleri ve korkutucu senaryoları barındıran bir süreç içerisinde yatırım kararı aldık. Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı çatısı altında faaliyet sürdüren bir şirketiz ve devletin kaynaklarıyla bir misyon edinerek; ama bunu özel sektörün dinamikleriyle paraya çevirecek, kâra çevirecek bir sorumluluk aldık. Bugün ise geldiğimiz noktada ürettiğimiz pil, Almanya'da sertifikasyonu tamamlandı ve dünyanın her yerine ihraç edilebilir potansiyelde, Güney Kore teknolojisiyle dünyanın en nitelikli pillerinden, en güvenilir pillerinden birini yaptık ve sertifikasyonunu tamamladık. Bunu belki sosyal medyada bizi takip eden kişiler varsa biliyordur. Bunu başardık, şu anda da Türkiye'de bir ekosistem kurmak gayretindeyiz. Bu makineleri de biz yapalım, elektrot hattını biz üretelim, karıştırıcıyı biz üretelim, formasyon hattını biz üretelim; yani tekrar cesaretimiz geldi. Bu ülkenin insanı her şeyi yapacak kapasitede. Ki, gittiğimiz ülkelerde de pek çok şirkette yine bizim arkadaşlarımızın, kardeşlerimizin, ağabeylerimizin çalıştığını görüyorduk, buna şahit olduk. Dolayısıyla bizimle birlikte Türkiye'ye gelen lityum iyon pil üretimi bizden destek alarak büyüyecek koca bir ekosistemi barındırıyor. Çok başarılı işler çıkacak Türkiye'de.

Sunumuma geçiyorum.

ASPİLSAN Enerji bir Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı kuruluşudur. Bu vakıf kuruluşlarının diğerleri, ASELSAN, ROKETSAN, TUSAŞ, HAVELSAN. 1974 Kıbrıs Barış Harekâtında uygulanan ambargolar sonucu kurulan ASELSAN'ın telsizlerini, pil ve batarya üretmek üzere ordunun temel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulmuş bir fabrika burası. Şu anda ise merkezi Kayseri'de olmak üzere, İstanbul'da hidrojen ve yakıt pili çalıştığımız bir ar-ge'miz İstanbul teknoparkta. Ankara'da bir ar-ge ve tasarım merkezimiz var, ODTÜ Teknokent içerisinde. Yine Kayseri'de, eski organize

bulunan fabrikamızda hava, deniz ve raylı sistemler için nikel kadmiyumlu aküler üretiyoruz. İstanbul'da satış ofisimiz ve yine ODTÜ Teknokent içerisinde hem ar-ge merkezi, hem de tasarım merkezimiz bulunuyor.

Personel sayımız bugün 337'ye yükseldi. Çok hızlı bir şekilde istihdamımız artıyor. Gördüğünüz üzere, buradaki mühendis sayımız artış içerisinde önemli bir yere sahip. Nitelikli insan kaynağı barındırıyoruz. Tabii, proje bazlı süper teşvik aldık Sanayi Bakanlığından. Burada personel teşviki de var; bu da çok önemli. Nitelikli istihdamlar yapmamız için destek oluyor bize.

Teknolojiyi Türkiye'ye lityum iyon pili transfer ederken, bir reçeteyi satın alıp anahtar teslim bir yatırım yapmadık, taşın altına elimizi koyarak ortak bir reçete üretim projeyi birlikte geliştirdik, kendi mühendislerimizle geliştirdik. Bunun için, Ankara ar-ge'de, yani ODTÜ Teknokent içerisinde bir oluşumumuz var. Burada çalışan arkadaşlarımız pil tasarlıyorlar. Elektronik devre tasarımı yapıyoruz. Enerji yönetimi, şarj, deşarj, hücre dengeleme, kimlikleme ve doğrulama başlıkları altında A'dan Z'ye elektronik devrenin tasarımı ve içerideki dizgi hattımızla NATO standartlarında, en yüksek standartlarda üretimi yapılıyor.

Mekanik tasarımımda sadece kasa kalıp değil; bunun yanında, batarya tasarımının artık önemli bir bileşeni bataryanın ısısını dengelemek. Bu yönde yeteneklerimiz, kabiliyetlerimiz var. Yazılım tasarımında da bataryanın kalan kapasitenin kestirimi için kendi özel algoritmalarımızı geliştirdik. Yerli batarya yönetim sistemleri, standartlaşmış haberleşme platformları ve batarya izleme programları yapıyor kendi ar-ge'miz tarafından.

Prototip test hizmetleri var. ASPİLSAN bünyesinde pek çok batarya test altyapısı var. Bunlar, basınç testleri, yüksek sıcaklık, yüksek akım çekme gibi farklı pek çok testi içerisinde barındırıyor. Bunlar mekanik, elektriksel ve çevresel testler. Bazı kabiliyetlerimizi iyice geliştiriyoruz. Sertifikasyon verebildiğimiz başlıkların sayısını arttırarak, yine laboratuvarımızın yeteneklerini de arttırıyoruz.

Tabii, birçok alanda ürün ve hizmetlerimiz var. Bunlar daha önce batarya çözümleriymi, batarya ve akü çözümleriymi, 300 çeşit batarya. Hava, deniz, raylı sistemler ve farklı çeşitlerde aküler, enerji depolama sistemleri ve telekom bataryaları üretiyorduk. Bu ürettiğimiz bataryaların elektrik devrelerini ve ... tasarımlarını yaparken, en temel hücreyi de son 1,5 milyar TL'lik bir yatırımla hücre yatırımları da yapıp artık hücreyi de üretmeye başladık. Kurduğumuz tesis de saniyede 1 pil, yılda 21 milyon pil üretme kapasite-

sinde. 18650 ve 21700 hücre boyutlarında, 6 farklı kimyada -NMC, LFP, LTO gibi- lityum iyon pil üretimi yapan bir tesisimiz var şu anda.

Önemli savunma projelerimizden, geçenlerde lansmanı yapılan taksit sürüşünü yapan, marşa basan bataryanın ASPİLSAN'ın olduğunu gururla söylemek isterim buradan. TUSAŞ'ın farklı platformlarında, ROKETSAN'da çok özel şartlarda çalışan, çok yüksek performans isteyen ve dünyada çok sayılı şirketin yeteneğine sahip olduğu, bizler için de ordunun platformlarında çalışacak bu tür ürünlerde, eğer bu ürünün ihracatını yapmak istiyorsanız, ülkenizde farklı sertifika kuruluşlarda çalışmış olması gerekiyor, biz de bunları platformlarda deneme şansına sahip oluyoruz. Gördüğünüz üzere, çok nitelikli, çok özel bataryaları tasarlama ve üretme kabiliyetine kavuştuk.

Tabii, elektrikli araçlar derken, sadece kara araçları değil, hava ve deniz araçlarında da elektrik ve hidrojen teknolojileri çok önemli alternatif kaynaklar haline geldi.

Yine taşınabilir elektrik uygulamalarından telsiz bataryaları bizi var eden ürünler. Buradan hiçbir zaman varlığımızı çekmedik. Artık içindeki hücreleri de kendi ürettiğimiz hücrelerle tasarlamaya başladık. Bunlar farklı elektrik bataryaları. Gördüğünüz gibi, artan şebekeyle birlikte, mesela 5G'ye vardıkça daha fazla sayıda şebekenin daha kısa mesafelerde, daha yüksek bant genişliklerinde hizmet verdiği bir yapıdan bahsediyoruz. Bu baz istasyonlarının da enerjisini karşılamak üzere, birlikte çalıştığımız Türkcell ve Türk Telekom'la önemli yatırımlar yaptık ve onlara şebekelere uygun bataryalar ürettik. Bunun yanında, elektrikli araç bataryaları, scooter'lar, elektrikli bisikletler ve elektrikli motosikletler için elektrik bataryaları ürettik. Çok bilinen firmalarla birlikte bugün Türkiye'de en önemli üreticilerden biriyiz. Enerji depolama çok önemli bir başlık. Bunların hepsi irili ufaklı enerji depolama sistemleri. Piyasanın ihtiyaçlarına göre veya kullandığınız yere göre, güvenlik, performans, farklı parametreleri bir araya getirerek, uygun bir pil kimyası seçilerek, size önce hangi pil kimyasının uygun olduğunu, hangi enerji sınıfında, hangi güç sınıfında olacağı, kimyasından başlayarak, elektrik devresine bunların davranışını şekillendirecek yazılımlara kadar varan bir süreçten bahsediyoruz. Bugün Türkiye'de enerji depolama talep toplandı, güneş tarlaları ve rüzgâr türbinleri için, 120 GWh'lik bir başvuru yapıldı. Şu anda Türkiye'de bu kapasiteyi üretecek pil üretimi yok. Bu konuda sektörün ne kadar aç olduğunun çok önemli bir resmi. Bu ihtiyacın yüzde 10'u realize edilse 12 GW yapar. Yani bu konuda ithalatçı bir durumdayız. Dolayısıyla Türkiye'de hücre yatırımları için çok büyük



bir fırsat var, bunu söyleyebiliriz. Enerji depolama, artan şebekedeki elektrikli araç sayısı ile uzak merkezlerde üretilen enerjilerin transferinin yerine, lokal çözümler üretilmiş küçük kaynakların yönetilmesiyle yapılacak. Öyle olacak ki, ben mesela yurtdışına çıktım, aracımın içerisinde şarj var, bunu bir hafta boyunca kullanmayacağım; ama komşum şebekeden bağlanıp enerji alamayacak, benim depomdaki enerjiyi buna satacak sistemler olacak, yani şebekeler bu kadar akıllı hale gelecek. Dolayısıyla çözümlerin lokalde giderilmesi gerekecek. Mesela jeneratör yatırımları var binaların altında, bir jeneratörün bakımı var. Bir kez elektrik kesildiğinde devreye girmesi için bunun bakımının yapılması gerekiyor. Yoksa, bakımsız bir jeneratör,

elektrik kesildiğinde devreye girmeyecek. Devreye girmesi de milisaniyeler sürüyor. Bugün öyle bir yere geldik ki, jeneratörü çıkarıp bir enerji depolama sistemi koyduğunuz zaman oraya, elektrik kesildiğinde anlık olarak devreye giren; geri geldiğinde, eğer depolanabilir enerji kaynakları, güneş panelleri vesaire varsa kendini şarja edip off-grid ise kendi müşterisine, on-grid ise gerektiğinde şebekeye çıkarabilecek şekilde yapılıyor. EV tipi depolama sistemlerinden bataryalarına, kamp bataryalarına bu inanılmaz bir ihtiyaç. Yani barınma gibi, yeme-içme gibi, enerji de çok temel bir ihtiyacımız.

Belki medyadan takip ettiyseniz, ADABÜS Projesinde KARSAN'la birlikte çalışıyoruz. Yine BEEMOBS firmasıyla birlikte -henüz 1 ay oldu herhalde- büyük bir sözleşme daha yaptık. Biz de Türkiye'de mobilitenin bir bileşeni olarak elektrikli araç bataryalarını hücreden sisteme kadar üretecek kabiliyete kavuştuk. Tabii, bu bizim ekosistemimizi besleyecek yapılar, şarj istasyonları, inverterler gibi, bu sistemin çok sayıda bileşeninin üretilmesiyle ortak projelere dâhil olmamız mümkün.

Elektrikli ev aletleri bizler için çok önemli bir pazar. Fakir firmasıyla, Sunny ile, Arçelik'le çok önemli çalışmalar yapıyoruz. Onların akıllı ev aletlerinde bizim endüstriyel pilimiz önemli bir yer buldu.



Bu Kayseri’de kurduğumuz tesis. Tabii, bu tesisin Kayseri’de olması da önemli. Ülkemizdeki bütün yatırımların İstanbul’a, Ankara’ya, büyük şehirlerimize yapılmış olması hem afetlerde çok büyük tehlikelere, risklere gebe kalmamıza neden oluyor, hem de o şehirlerde yaşamı zorlaştıran bir unsur oluyor. Kayseri, 4 tane üniversitesiyle, Erciyes Üniversitesi, Kayseri Üniversitesi, Nuh Naci Yazgan ve Abdullah Gül Üniversitesiyle önemli bir insan kaynağına eğitim veriyor. Bunun yanında, lityum iyon pil üzerine çalışan önemli laboratuvarlar var Kayseri’de. ASPİLSAN’ın da varlığıyla buradaki ekosistem gelişecek. Aynı enerjide olduğu gibi, bir noktadan bütün ülkeyi besleyen bilgi, büyük üniversitelerimizin Türkiye’deki eğitimi üstlenmesi, büyük barajların bütün ülkenin enerjisini sağlaması gibi imkânların artık sürdürülebilir olmadığı bir yerdeyiz. Lokalde de değerler üretmek zorundayız. Bizim de amacımız, ASPİLSAN’la birlikte Kayseri’de Lityum İyon konusunda önemli bir şehrimizi merkez haline getirmek. Bunu kolektif bir şekilde üniversitemizle, sanayi kuruluşlarımızla birlikte yapmayı amaçlıyoruz.

Yakın zamanda Sanayi Bakanlığının Sektör Kampusta Programının Erciyes Üniversitesiyle birlikte ortağı olduk ve üniversitemizdeki ders müfredatlarını piyasanın ihtiyaçlarına göre şekillendirme... Bu, artık zamanı gelmiş bir şeydi. Sanayicimizden sürekli tepki alıyoruz. Mesela bir dönem Kayseri KÜSİ temsilciliği yaptım, kamu-üniversite-sanayi işbirliği temsilciliği. Üniversite-Sanayi İşbirliği Araştırma Vakfı ve yönetim kurullarındayım ve sürekli sanayicinin bize olan sitemi şu: “Mezun ettiğiniz öğrenciler geldiği zaman firmamızda çalışmıyor, onları biz bir daha eğitmek zorunda kalıyoruz.” Bu Sektör Kampusta Programıyla birlikte, Milli Teknoloji Genel Müdürlüğüyle üniversitedeki müfredatları sanayicimizin ihtiyaçlarına göre şekillendirecek komisyonlar, dersler ve ortak programlar düzenliyoruz.

Üretim tesisimiz şekilde görüldüğü üzere. Bizi Avrupa listesine almadılar, Asya’da gösterdiler. Gördüğünüz gibi, ASPİLSAN, dünyadaki pil üretim yeteneklerinin arasına girdi. Zaten en kalabalık liste Uzakdoğu, Asya. Dünyadaki lityumun yüzde 40’ı Çin, yüzde 20’si Güney Kore, yüzde 18’i Japonya, yüzde 10’u Amerika, yüzde 5’i Avrupa, kalan yüzde 5’i de bütün dünya tarafından tüketiliyor. Düşünün ki, dünyadaki lityumun yüzde 80’ini tüketen, yani bunu ürüne çeviren yer zaten Uzak Asya. Bizimle birlikte Ford’un yapacağı yatırım da yine bu listede yer aldı.

Demin söylediğim üzere iki farklı tip, silindirik tipte iki farklı ölçüde ve 6 farklı kimyada turkuaz renkli pilimizin üretimi başladı. Uluslararası standartları aldık. Bu standartlara haiz pilimizi piyasaya sürmeden önce, öncelikle UN ve UL sertifikalarıyla birlikte pilimizi sertifikaya ettik. Firmamızın



çok önemli kalite yönetim sistemi sertifikaları var. Bunun yanında, EASA dediğimiz havacılık sertifikasyonu var. Yaptığımız ürünlerin en riskli yer olan havacılıkta kullanımıyla ilgili de tesis altyapımızın gerekli standartlara haiz olduğunu gösteriyor.

Hammaddenin girişinden pil üretimine kadar farklı aşamalarda 100'den fazla ölçüm, test ve analizin yapıldığı bir sistemden bahsediyoruz. Tabii, bu test ve sertifikasyonlar olmadan pazarda yer almak çok zor. Belki ülkemizdeki şirketlerin marka olmasının önündeki en büyük engel bu. Test ve sertifikasyon inanılmaz zor bir süreç olduğu gibi, eğer global bir oyuncu olmak istiyorsanız, yurtdışındaki ithalatını yaptığınız ürünlere rakip olacağınız ürünler için kapılarını çalıp sertifika alıyorsunuz. O süreçte Türkiye'den gitmiş olmak da ayrı bir zorluk. Mesela 6 ayda, 3 yılda aldığımız sertifikalar var. Bıkmadan para harcıyıp bıkmadan o sertifikasyonları aldık. Dolayısıyla bu standartlara mutlaka sahip olmak gerekiyor ki, global işlere dosya verebilesiniz, ihalelere katılabilesiniz diye.

Tabii, pil üretimi bir süreç. Madencilikten başlayıp, hammaddeyi zenginleştirip elektrot üretmek, elektrotu paketleyip hücre üretmek, hücreden batarya üretmek, bataryadan platforma çıkmak, sonra geri dönüşüm ve geri kazanımla tekrar cevhere dönüştürmek, bu bir proses. Biz şu anda bu prosesin nitelikli hammaddeyi alıp, elektrotta çevirip batarya ürettiğimiz kısma kadarki yere sahibiz. Ülkemizde de bundan sonrasında geri dönüşümü ve bundan öncesini de desteklemek için -biz bir misyon şirketiyiz-madenlerin de kazanımı için Eti Maden'le, Eti Gübre'yle... Mesela Eti, Mazıdağı'nda kobalt üretti. Nikelce zengin lityum iyon pilden kasıt şudur: Nikel daha kolay bulunduğu için, kobalt miktarını azaltırsınız. Kobalt çok kıymetli ve kobalt bulundu mesela, Türkiye'de kobalt. Yine Eti ile birlikte lityum atıklarından lityum ürettik. Bununla ASELSAN'la birlikte hücre yaptık, bu hücreyi çalıştırdık. Yine aktif maddede, yani NMC'ye çevirdiğimiz, hammaddeyi niteliklendirdiğimiz yerde, Ni-Cat'le, Meta Nikel'le, Nano Grafi firmalarıyla önemli işbirlikleri yaptık. Elektrot bileşenleri, Ak-Kim'le, Nano Grafi'yle, Yüksel Tohum'la çalışmalar yaptık. Mesela ürüne dönüşmüş şeyleri söylemek gerekirse, ASAŞ Alüminyum'la, ASSAN Alüminyum'la birlikte, üretmiş oldukları alüminyumları pil kalitesinde ... dönüştürecek bir proses geliştirdik ve onların ürünlerini pillerimizde kullandık. Amacımız, Türkiye'de bu ekosistemi desteklemek. Ekovar, Exitcom ve Niocycle gibi şirketlerle de geri dönüşüm ve geri kazanım işlerinde çalışmaya gayret ediyoruz.

Demin söylediğim gibi, havacılıkta güvenlik çok önemli bir parametre. Yapılan yeni nesil ürünlerin kritik yerlerde kullanımı için belli süreçler geçiyor.

Şu anda nikel kadmiyum bataryalar eski olmasına rağmen güvenilir bir şekilde kullanılıyor.

Raylı sistemlerde pek çok çözümümüz var. Yine bunlar da elektrikli araç dünyasının önemli bir bileşeni.

Burada da eski organize sanayide bulunan batarya hattımızı görüntülüyoruz.

Bu önemli bir yatırımdı. 1974 yılında alınan derslerle kurulmuştu, ama biz pil üretim kabiliyetimizi kaybetmiştik. Bu yeni yatırımla yeniden pil üretmeye başladık. Ama sunumda da gördüğünüz üzere, pil üretimi çok butik bir yerde kalıyor. Dolayısıyla bizim gençlerimize ufuk çizerken, onlara her alanda ihtiyaç olduğunu; üniversite puanlarının sıralanışında, metalürji bölümünün, maden bölümünün, malzeme bölümünün, kimya bölümünün aslında hak ettiği yerde olmadığını görüyoruz. O yüzden, bu kadar geniş ekosistemde biz de üniversiteler ve hocalar olarak belki derslerimizin de yeni müfredatlar ile güncel ihtiyaçlara göre güncellenmesini sağlayabiliriz.

Firmamızı ve yaptığımız hizmetleri tanıtma fırsatı verdiği için sayın hocalarımıza, Şeref hocama çok teşekkür ediyorum. Katıldığınız için sağ olun. Teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Sunumlarından dolayı Ahmet hocamıza çok teşekkür ediyorum.

Sunumlarını yapmak üzere, Zorlu Enerji Grubu Akıllı Sistemler Dijital Platformlar ve Mobil Uygulamalar Müdürü Gürkan Dökümcügil Bey'i davet ediyorum.

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL (Zorlu Enerji Akıllı Sistemler Dijital Platformlar ve Mobil Uygulamalar Müdürü)**

Değerli hocalarım, değerli katılımcılar; öncelikle hepinizi saygıyla selamlıyorum. Hepiniz hoş geldiniz.

Bugün biraz farklı bileşenlerin oluşturduğu bir sektörle ilgili çalıştayda bir yerdeyiz. Biz de Zorlu Enerji şirketi adına tamamen şarj istasyonu operatörleri, şarj istasyonu operatörlerinin alt tarafındaki tüm yazılımlar ve bunlarla ilgili yaptığımız sistemlerle ilgili neler yapıyoruz ve sektör nereye gidiyor, bunlarla ilgili genel bir bilgilendirme yapmak istiyorum. Ama tabii, şebeke etkisi ve bununla ilgili hem yakın dönemli çözümlerimizle, hem de uzun dönemde neler planlıyoruz, bunlarla ilgili genel bir bilgilendirme yapmayı düşünüyorum.

Ekranında gördüğünüz bir TOGG araç; ama 5 yıl önce sorsaydık, "Ekranında ne görüyorsunuz" dediğimizde ne derdiniz? Bir araba, bir araç, 4 tekerlerle giden bir cihaz. Artık dünya değişti. Tesla'yla beraber, yeni araçlarla beraber artık bunlar bir araba değil, hareketli bilgisayar. Tamamen bunların içindeki teknolojiler uzaktan yönetilebiliyor. Tesla cihazlara uzaktan ... özelliğini gönderebiliyorsunuz. O yüzden, aslında tamamen bilgisayarlardaki gibi yazılım ön planda olan cihazlardan bahsediyoruz ve artık elektrikli araçlar daha yönetilebilir. Aynı zamanda daha çevreciler. Hepimiz biliyoruz zaten, normal fosil yakıtlı araçlara göre, yılda yaklaşık 100 ağaçlık daha az tüketim yapıyor ve enerjinin yüzde 75'ini de harekete dönüştürebildikleri için, aslında çok daha verimli araçlar. Hibrit, plug-in hibrit ve tam elektrikli araçlar olarak bahsediyoruz. Bugünkü sunumda daha çok şarj edilebilen cihazlar, yani plug-in hibrit ve tam elektrikli araçlarla ilgili genel bilgiler paylaşacağım.



Bazı doğru bilinen yanlışlar var sektörde. İnsanlara sorduğunuzda, "Neden elektrikli araç almak istemiyorsunuz?" dediğimizde, "Ben uzak mesafe gitmek istediğimde ne kadar sürede şarj edebileceğim?" gibi sorular geliyor genelde. Baktığınızda, 4 tane ana sorun var aslında. Batarya çok hızlı tükeniyor. Telefonlarımızda da öyle. 2 yıl sonra telefonun batarya kapasitesi çok daha fazla düşüyor gibi çekinceler var. "Araçların menzilleri yetersiz, araçla uzun mesafe gitmek istediğimde gidemeyeceğim" gibi çekinceler var. "Şarj istasyonları yetersiz. Gitmek istediğimde şarj istasyonu bulabilecek miyim? Nereye gideceğim, nerede şarj edebileceğim?" soruları var ve şarj sürelerinin çok uzun sürmesiyle ilgili sorular var. Aslında bunlara baktığımızda,

şu anda 10 yılın üzerinde, 250 bin kilometrenin üzerinde kullanılan araçlarda bile yüzde 95'lik bir batarya sağlığının sağlandığını görebiliyoruz. Bu araçlardaki bataryanın tükenme şeyi çok daha düşük. Araştırmalardan da bahsedeceğiz. Günlük yollarda geçirdiğimiz süre 50-100 kilometre arasında ve sizin aracı 2-3 günde bir şarj etmeniz yeterli. O yüzden, her gün şarj edilecek gibi bir yapı yok, 2-3 günde bir şarj etmeniz yeterli. Sa-

dece uzun mesafeye gittiğinizde şarj istasyonlarıyla ilgili bir beklentiniz oluyor. O noktada da şarj istasyonlarının yetersiz olması ülkemiz için şu an itibarıyla bile, Avrupa ve diğer ülkelerdeki sektörlere göre her ne kadar bu sektörde yeni olsak da, 3 araca 1 halka açık istasyon düşüyor. Şu anda 15 bin araç var, elektrikli araç ve 3 bin tane şarj istasyonu var. Dünyada bu oran, 9.5 araca, yaklaşık 10 araca 1 tane istasyon. Yani 10 araç için 1 tane istasyon var. Birazdan ülke bazlı detaylara gireceğim; ama ülkemiz şu anda şarj istasyonları anlamında ilerlemiş durumda. Araç sayısı yetersiz. Bu araç sayısının da artmasını bekliyoruz yakın zamanda. Şarj süreleri de aslında DC istasyonlarda, aracın kapasitesine göre, alabileceği güce göre, 10 dakika ve 150 kilometrenin üzerinde bir menzil elde etmek mümkün.

Dünyada 450 farklı model var. Bir 6 yıl öncesinde bu sayılar 100'ün altındaydı. Ortalama menzil 350 kilometreyi geçti ve daha yukarıya gidiyor. Aslında elektrikli araç stoku da -veriler 2021 yılına ait- 16 milyonun üzerinde. Artık 30 milyon civarında bir sayı konuşmaya başladık.

Türkiye'de durum nasıl? 2016 yılında biz Zorlu olarak bu işe başladığımızda iki tane resmi olarak satılan model vardı tam elektrikli olarak. Günümüzde, şu anda 50'den fazla model var ve 15 bin adet araç olduğunu düşünüyoruz. TOGG'la beraber de aslında bu sayıların yakın zamanda çok fazla artacağını öngörüyoruz. 2030 yılında da 1.5 milyon civarında elektrikli araç olacağını öngörüyoruz. Bu da aslında as önceki hesaba göre, yani 10 araca 1 istasyon düşüncesiyle 150 bin istasyonluk bir talep anlamına geliyor.

Araçlar artıyor, şarj istasyonları ne durumda dünya genelinde? Baktığınızda, burada da yine Çin ön planda. 1.1 milyon şarj istasyonu var Çin'de. Avrupa, Amerika ve diğer ülkelerde de aslında şarj istasyon sayılarının geçtiğimiz yıllarda çok fazla arttığını grafikten de görebiliyoruz.

Bu grafik, dünyada şarj istasyonlarının durumuyla ilgili. Avrupa Birliği'nin hedef olarak verdiği, her ülkenin 2030 yılında her 10 araca 1 istasyon beklentisinin şu anda ne durumda olduğunu gösteriyor. Maviler ne kadar küçükse, şu anda aslında o kadar hedefe yakın durumda ve hedefi geçmiş durumda. Dünya ortalamasında şu anda her 9.5 araca 1 şarj istasyonu düşüyor. O yüzden, hedefe yakın bir durumda. Ama farklı bir hedef de güç kapasitesi. Her araç için 1 kW'lık bir güç kapasitesinin Avrupa genelinde olması şeklinde bir beklenti var. Günümüzde, şu anda 2.4 kW'lık bir güç var. Türkiye'ye baktığımızda, şu anda bu 3 araç için bir şarj istasyonu ve her araç için de 14 kW'lık bir kapasite. Yakın zamanda çıkan yönetmelik, yönetmelikten sonra çıkan teşvik programları ve farklı firmaların da aslında bizimle beraber şarj istasyonu operatörlüğüne başlaması, piyasayı ve ağı

geliştirmesiyle beraber bu sayının da giderek arttığını, pazarımızın olumlu şekilde ilerlediğini görüyoruz.

Şirketimizden bir örnek. Aslında şirketimiz elektrikli araç dönüşümüne başladı ve yakın zamanda çok daha fazla olacak. Şirketimizin altında şu anda 100 tane 22 kW'lık EV tipi cihazımız var. Bu, aslında 2200 kW'lık bir kapasite ve beklenti anlamına gelmiyor. Şu anda biz tamamen yük dengeleme ve gelen araçlara dağıttığımız güçle beraber burada bir kapasite düzenlemesi yapıyoruz. Yük dengeleme çözümüyle beraber de güç kapasitesini verimli olarak kullanıyoruz. Her araç her zaman 22 kW alacak gibi bir şey de yok, bazen 22 kW'la başlayıp sonrasında pil dolumu arttıkça düşebiliyor. Örneğin, bu örneğimizde 60 kW'lık bir güç kapasitemiz var; şu anda iki araç şarj ediliyor ve ikisine de 22 kW'lık gücü verebiliyoruz. 3. bir araç geldiğinde, sistem otomatik olarak kendi geliştirdiğimiz yazılımımızla beraber 20 kW'a bölüyor, 4. araçta 15 kW'a bölüyor ve 5. araçta 12 kW'a kadar bölüyor. Böylece, aslında maksimumda 22x5 verebilecekken, yani 110 kW verebilecekken, 60 kW'ta bunu limitliyoruz. Böylece, kapasiteyi dengeli olarak kullanmış oluyoruz. Bir araç gittiğinde tekrar 15 kW'a çıkıyor.

Depolama çözümlerinden bahsettik. Solar ve yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim tarafı var, bir de şebeke tarafı var. Baktığımız zaman, aslında bunların da hem kendi içinde, hem de genel şebeke tarafında birlikte kullanılması ve yazılım çözümlerinin oluşturulması kritik. Hep yazılımdan bahsediyorum bu arada. Yazılım tarafından sorumluyum şirketimde. O yüzden, sadece cihaz, sadece donanım tarafı değil; yazılım tarafı da bunun ana bileşenlerinden biri. Solardan güç üretimi olduğu zaman, hem depolama, hem de o taraftaki araçların şarj edilmesine yönlendirilebilen bir yazılım olabilir. Gece solar tarafındaki üretim azaldığında şebekeden çekip aynı zamanda araçlara yönlendirme olabilir. Şebekede bir fiyat artışı olduğunda veya yüksek bir fiyat olduğunda, direkt depolama üzerinden, şebekeden güç gelmeden araçların yönetilmesi şeklinde bir yapı olabilir. Bunlarla ilgili olarak Avrupa Birliği'yle beraber yaptığımız projelerimiz var yurtdışında, şirketimizle beraber, Osmangazi Elektrik Dağıtım Şirketimizle beraber. Burada, arabanın depoladığı gücü de şebekeye verdiği Eskişehir'de bir yaşam köyü var ve orada depolama, solar ve şarj istasyonlarıyla beraber, oluşturduğumuz bir yazılımla beraber, bunun anlık olarak yönlerini değiştirdiğimiz bir yapıda ilerliyoruz.

Bu örnek Afyon Kolaylı Tesisleri. 10 tane 180 kW'lık şarj istasyonumuzu konumlandıracağız. Şu anda resimde 6 tane görüyorsunuz. Yakın zamanda 10 taneye çıkacak. Bunun üst tarafında solar panellerinin olduğu ve hem

enerji üretiminin, hem de tüketimin verimli olarak yapıldığı, arka tarafta depolama sistemlerinin kullanıldığı yapılara doğru gitmeye başlıyoruz. Piyasada zaten buna ihtiyaç var. Tamamen şebekeye güvenip, tamamen şebekeye tüm ağırlığı verip oradan beslenmek yerine, biraz daha akıllı çözümlerle, yenilenebilir çözümlerle beraber ve depolama sistemleriyle beraber yapıyı değiştirebileceğimizi düşünüyoruz.

ZES olarak, şirket olarak tamamen yerli mühendislerle beraber hem donanım, hem yazılım çözümleri geliştiriyoruz. Halka açık ağıımız var. Tüm kullanıcılara aslında buradan bir hizmet sağlıyoruz. Bunun yanında, özel filolara, paylaşımlı alanlara ve bireysel kullanıcılarımıza hem cihaz tarafında, hem yazılım tarafında hizmetler veriyoruz. Şu anda Türkiye’de 3 binden fazla şarj noktamız var. Toplam piyasanın 5 bin olduğunu düşünürseniz, yüzde 60 bir pazar payımız var diyebiliriz şarj noktası anlamında ve pazar lideriyiz. Az önce bahsettiğim gibi, ar-ge ve inovasyon tarafında da hem kaynaklarımız, hem ekipteki arkadaşlarımız, hem de yönlendirmelerimizle beraber Avrupa Birliği tarafından 6 projede aktif olarak, şirket tarafında da ar-ge projelerimizle beraber hem şebeke yönetimi, hem akıllı enerji yönetimi, bunların şebekeyle entegrasyonu; aynı zamanda da projesiyle beraber 13 farklı ülkeden 26 katılımcının, farklı ülkelerden cihaz üreticilerinin, şarj istasyonu operatörlerinin içinde olduğu çözümlerle beraber de şarj istasyonu operatörleri ve e-mobilite anlamında yeni neler yapılabilir ve nasıl projeler sunulabilir, bunlarla ilgili çalışmalar yapıyoruz. Bunun içinde neler var; rota planlama var. Buradan Antalya’ya gideceğiniz zaman, hangi noktada, ne kadar durmanız gerekiyor, ne kadar şarj etmeniz gerekiyor ve bu istasyonlara dair planlama yaparsanız, bir rezervasyon yapıp oradaki tüm seyahatinizi planlayabildiğiniz yapılar. Benzer şekilde, daha seyyar olan çözümler ve farklı paydaşlarla beraber de hem şebekeye etkiyi, hem de yeni çözümleri nasıl oluşturabiliriz, bunlarla ilgili çalışmalar yapıyoruz.

İnovasyon tarafında da yakın zamanda oto isminde bir özellik çıkardık. Siz şarj istasyonuna gittiğinizde bizim sizi tanıyabilmemiz için ya ZES kartı tutmanız gerekiyor ya da mobil uygulama üzerinden şarjı başlatmanız gerekiyor. Oto şarjla beraber, kabloyu taktığınızda biz sizi ve aracınızı tanıyoruz ve şarjı otomatik olarak başlatıyoruz. Aslında benzindeki taşıt tanıma sistemlerine benzer bir yapı. Bunlarla ilgili inovasyon ve yeni özellikler. Bunlarla ilgili de faaliyetlere devam ediyoruz.

Bahsettiğim gibi, 3.7 kW’tan 22 kW’a kadar güç seviyesinde olan AC cihazlarımız var ve 60 kW’tan 400 kW’a kadar DC yüksek hızlı cihazlarımız var. Bunlar tamamen halka açık platformlarda konumlandığımız cihazlar.



Ankara'da birçok alanda istasyonlarımız var.

Mobil uygulamamızdan bahsetmiştim. Tasarımını tamamen kendimizin yaptığı, geliştirmesini kendimizin yaptığı, arka tarafta cihazlarla konuşan yazılımı kendimizin geliştirdiği bir altyapımız var ve bunun üzerinde geliştirmelere devam ediyoruz. Bahsettiğim gibi, mobil uygulamanın yanında, arka tarafta cihazların bağlandığı ve tüm yönetiminin yapıldığı, uzaktan şarj başlatıldığı, bitirildiği, kullanıcının tüm işlemlerinin takip edildiği, tüm o siber güvenlik şeylerini karşılayan, verilerin Türkiye'de tutulduğu bir yapıda çalışmalarımıza devam ediyoruz.



81 ilin tamamında varız ve istasyonlarımızla Türkiye'nin dört bir tarafına rahatlıkla gidebiliyorsunuz. Zorlu Holding olarak, yenilenebilirlik ve bizim akıllı hayat 2030 hedeflerimiz doğrultusunda tamamen yenilenebilir işler yapmaya başlıyoruz ve sürdürülebilirlikle ilgili çalışmalar ön planda. O yüzden, şarj istasyonlarında kullanılan tüm enerjinin de sertifikalı ve yüzde 100 yenilenebilir enerjili olduğunu da özellikle belirtmek istedim.

Geçtiğimiz yıl itibarıyla yeni bir markamızla beraber, Electrip'le beraber Türkiye'deki liderliğimizi yurtdışına taşıma ve buradaki know-how'ımızı yurtdışına açmayla ilgili bir çalışmaya başladık. Şu anda 40'tan fazla ... şirket kurulumlarımızı tamamladık. Ekranda gördüğünüz

ülkelerde ekip kurulumlarımız da tamamlandı; ülke müdürlerimiz, satışçılarımız, kurulum ekiplerimiz. Bunlarla beraber, aslında şu anda bizim ana hedefimiz, Türkiye'de olduğu gibi, Avrupa'da da belirlenen ülkelerde ilk 3 oyuncu arasında olmak. Bu sadece şarj istasyon sayısı, kullanıcı sayısı değil; burada yazılımımızla da varız. Yazılımımızı da farklı firmalara çözüm olarak sağlıyoruz. Türkiye'deki sertifikalı bazı firmalarla beraber de çalışıyoruz. Yurtdışına da bunları sunmaya başladık. O yüzden, 100 milyon değerlemeyle de yakın zamanda bir yatırım aldık. Yakında Avrupa'dayız, Balkanlar tarafındayız, İtalya'dayız, Fransa, İspanya, Portekiz'deyiz ve sonrasında da yeni markamız Electrip'le beraber tüm dünyaya açılmayı hedefliyoruz.



Teşekkür ederim. Sunumum bu kadar.

**OTURUM BAŞKANI-** Gürkan Bey'e sunumlarından dolayı çok teşekkür ediyoruz. Soru-cevap bölümü için Gürkan Bey'i bırakmıyoruz. Diğer konuşmacılarımızı da kürsüye bekliyoruz.

Sorularınız varsa soruları alabiliriz. Soruları sorarken, kişi ismi ve şirketle birlikte kendinizi de tanıtip soru sorarsanız memnun oluruz.

Buyurun.

**SALONDAN-** Meraklı mühendis. Bir firma adına sormuyorum sorumu. Yaptığınız güzel sunumlar için öncelikle teşekkür ediyorum.

Yakıt hücrelerinden pek fazla bahsetmedik, pil ve şarj teknolojilerinden bahsettik. Sanırım, ağırlıklı olarak Ahmet hocam veya Gürkan Bey'in cevap vereceği bir soru olacak. Bildiğim kadarıyla geçmişte Zorlu Grubun bir yakıt hücresi, yakıt pili çalışması vardı; ama ne durumda, bilmiyorum. ASPİLSAN'ın bu konuda bir çalışması var mı? Ani akım ihtiyacını karşılayamaması sebebiyle belki elektrikli araçlar için ciddi bir çözüm değil, bunu zaten sunumunuz esnasında söylediniz; ama bunu da öğrenmek isterim.

Teşekkür ederim.

Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR- Çok güzel bir soru, meraklı mühendis sorusu. Ben de şimdi aslında Zorlu Grup ne yaptı projesinden sonra, merak ediyordum. Gürkan Bey'den alalım.

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Ben tamamen enerji tarafında olduğum için, şey tarafına çok fazla hâkim değilim. O yüzden, yanlış bilgi vermek istemem, ama maden tarafında yoğun çalışmalarımız devam ediyor. Biliyorsunuz, TOGG'la da ortaklığımız var. Orada da ... beraber bir çalışmamız olacak elektrik tarafında. Diğer tarafta çok hâkim değilim. O yüzden, yanlış bilgi vermek istemem.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Yakıt hücresi çok önemli bir konu tabii. Dünyada kaynaklar sınırlı. Dünya belki bir 5 yıl daha sektörü domine eder, ama hidrojene ihtiyaç duyulacak belli bir zamanda. Şu an için hidrojenin lojistiği, depolaması zor bir konu. Sayılı firmalar, mesela ... Elektronik hidrojen yakıt piline kontrol kartı yapan şirket. İlk defa onlarda duydum. Bizim de ASPİLSAN olarak İstanbul Ar-Ge'de yakıt hücresi ve hidrojen çalışan, doktoralı araştırmacıların bulunduğu geniş bir laboratuvarımız var, orada çalışıyoruz 1 KWA'lık gücü üretmek üzere. Bu alanda da varlık göstereceğiz, ama orası bir ekosistemi gerektiriyor. Türkiye'de de bunun lojistiğinin, taşınmasının yapılması gerekiyor. Farklı firmalarla, BOTAŞ'la birlikte

doğalgaz hatlarının hidrojenle zenginleştirilmesi, bu hidrojenin kullanılan enerjinin kalorisini yükseltmesi üzerine çalışmalarımız var. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı çok önemli bir alan. Denizaltılar ve gemiler bu alanda çok önemli müşteriler olacaklar. Bu çok bilinmedik bir teknoloji değil, aslında Almanya'da 1960'larda yapılmış hidrojenli araçlar var, gördük. Şu anda da hidrojenli araçların belki dünyada en çok kullanıldığı yer Almanya'dır, ama bunun lojistiği büyük bir sıkıntı. Üretimi şu an maliyetli. Mesela 1 kWh başına lityum iyon pillerin maliyeti 180-250 dolar arasında, kimyasına göre. Şu an için hidrojen rekabetçi olmadığı için sektörden büyük bir ilgi görmüyor, ama gelecekte hidrojen hak ettiği yeri bulacaktır.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**SALONDAN-** Teşekkür ederim Başkanım.

Öncelikle birbirinden değerli konuşmalar yapan birbirinden değerli konuşmacılarımıza gerçekten çok teşekkür ediyorum. Ülkemiz adına gurur duydum. Yerli, milli üretim, inovasyonun teknolojiye dönüşmesi için de çok güzel çalışmalar var. Ülkemiz adına, geleceğimiz adına, mesleğimiz adına gurur verici. Öncelikle hepimize teşekkür edeyim.

Sorum Gürkan Bey'e olacak. Literatüre baktığımızda, bu elektrikli araçlar ve şarj istasyonlarına yapılan siber güvenlik saldırıları ve mahremiyet gibi pek çok konu var. Merak ettiğim, sizin kurmuş olduğunuz 1500 istasyona herhangi bir siber saldırı veya mahremiyetle ilgili bir gündem oldu mu, bir ihmal veya suiistimal oldu mu, bunu merak ettim.

Teşekkür ederim.

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Şu ana kadar olmadı, olmaması için de öncesinde önlemler aldık. Neler yapıyoruz? Şarj istasyonlarına tamamen güvenli bir ağ üzerinden erişim sağlıyor. Kullanıcı adı ve şifreyle, sadece o cihaza girilen bilgilerle aslında erişim sağlıyoruz. Sizin kartınızı farklı bir cihaza koysanız da çalışmayacağı şekilde şu anda ya da içinden sim kartı çıkarttığınızda tamamen iletişim kopuyor ve o cihaz tekrar bağlanmıyor. Ki, cihazın açılması da zaten çok kolay değil. O yüzden, şu ana kadar cihaz tarafında özellikle, şarj istasyonu tarafında herhangi bir siber atak olmadı. Yazılım tarafında tamamen standart bazda ilerliyoruz. Şarj istasyonlarına OCPP standardı üzerinden bağlantımız var ve oradaki güvenlik koşulları ve güvenlik profillerini kullanıyoruz işlemlerimizi yaparken. O yüzden, hem yazılım tarafında, hem de donanım tarafında şu ana kadar bir siber atak yemedik, inşallah yemeyiz.

**SALONDAN-** Ama dünyada oluyor.

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-**

Dünyada oluyor. Özellikle Ukrayna-Rusya Savaşı'nda da farklı ülkelerin birbirlerinin istasyonlarını ele geçirdiğini, oradan tüketim yaptırıyor gibi ya da bir şarj işlemi sırasında durdurduğunu da gördük. O aradaki güvenlik koşullarını almak

gerekıyor. Bu konuda özellikle Zorlu Holdingin BT tarafındaki güvenlik ekibi çok sıkı. Hatta aşalım dediğimiz şeyleri aştırmıyorlar ve engelliyorlar bizi. O yüzden, bu konuda şu ana kadar güvenliyiz diyebilirim.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**SALONDAN-** Gürkan Bey; Şeref hocamın sorusunun devamı olarak geldi aklıma, Şeref hocam soru sorunca. ZES, beyaz şapkallı herkesi istihdam ediyor mu?

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Şu anda etmiyor.

**SALONDAN-** İki sorum olacak. Sertaç hocam, bataryaların tekrardan şebekeden kullanılabilirliğinden bahsetti, ama yönetmeliklerimiz ve şartnameler şu anda müsait değil. Bu konuda ne yapmalıyız?

**Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN-** Bu, aşılması gereken en önemli problem. Standartlar da henüz uygulanmıyor. Ben de IEEE'de Standartlar Komitesindeyim bu konuda, özellikle yenilenebilir enerji kaynakları için batarya entegrasyonu konusunda. Tabii, burada karar vericilerin öncelikle politikaları bu şekilde değerlendirip ona uygun şekilde standartları oluşturmaları gerekiyor. Ama birçok Avrupa ülkesi, İngiltere, Amerika'daki eyaletlerin bazıları buna teşvik primi de veriyor. Yani bir elektrikli aracınız varsa, programlara dâhil olup elektrikli aracınızın bataryasını kiralayabiliyorsunuz, bunun karşılığında da ya direkt şarj ya da yıllık bir değerlendirme ücreti alabiliyorsunuz. Bu neden önemli? Çünkü elektrikli aracınızı bu sistemlere dâhil ettiğinizde, bataryanın sağlığında ciddi oranda düşüşler görülebilir. Çünkü sizin normal sürüşten daha fazla sayıda şarjınız düşer, bu da bataryanın sağlığı için ciddi anlamda... Mesela Tesla geçen hafta yayınladı, 30 bin kilometrede yaklaşık yüzde 3'lük bir ... kaybı ve birçok üretici firma şu



anda bu programlara dâhil edilen araçların batarya garantisini iptal ediyor. Diyelim, sizin bir TOGG'unuz var; bunu bu programa dâhil ettiğinizde garantiden yararlanamıyorsunuz. 10 yıllık garanti veriyorlar, bazı firmalar 8 yıl veriyor. İklim'e göre de değişiyor. Dolayısıyla bunların sadece karar vericiler kısmında değil, endüstrinin de bu işi garanti ... önüne geçilecek adımlar atması lazım. Burada endüstriden temsilciler de var; belki onların bu konuda değerlendirmeleri de olabilir. Çünkü birçok firma bunu yasaklıyor. Bu programa dâhil olursanız, bataryanız garanti dışına çıkacaktır.

**SALONDAN-** İkinci sorum da oydu. Bataryaları şarj ettiğimizde, sadece şarjda yıllık kayıp, 1. yıl yüzde 100, takip eden yıllarda binde 7 bir kayıp var. Bataryada da her şarj, deşarjdaki kayıp ne kadar, kaç yılda yüzde ne kadar kapasiteyle geliyor?

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Hocamın kaldığı yerden devam edeyim. Sizin sorunuza da yanıt vermeye çalışayım.

İkincil kullanımlar için henüz Türkiye'de stok oluşmadı. Onun için zaten bir süreç var. Daha Türkiye'deki elektrikli araçların bataryaları ikinci ele düşmedi. Dolayısıyla devlet de regülasyonları bu süre içerisinde yapabilir diye ümit ediyoruz. Teknoloji ve Yenilik Politikaları Kurulu enerji depolama üzerine uzun süreli bir çalışma yaptı, içerisinde ben de yer aldım. 2 yıl kadar sürdü. Burada, Enerji Piyasaları Denetleme Kuruluna, farklı komisyonlara, farklı yerlere tavsiyelerde bulunduk. Ülkemize pillerin kabul edilmişinden ... edilmesine kadar olan süreci kapsayan yerlerde aksiyonlar alınacak. Bunlarla ilgili eylem planları var. Şükür ki, araçların bataryaları henüz ikinci ele düşmedi, orada bir nefes alacak yer var. Dünyadaki regülasyonlarda da örnekler var. Oradaki iyi uygulamalar burada gerçekleştirilebilir.

**SALONDAN-** Burada ikinci el demek istemedim aslında. Güç şeyinden de bahsettiniz. Güneşten ve rüzgârdan elde ettiğimiz elektriği depolayıp arz etmek durumunda. Şarj-deşarj olayında bataryanız kaç defa şarjdan sonra yüzde kaç verime düşüyor? Mesela ben 100 kW'lık bir akü grubu koydysam, bunu her gün şarj-deşarj ettiğimde yıl sonunda yüzde kaça geliyor?

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** İkinci el demedim zaten de ikincil kullanım dedim. Bir araç üzerindeki batarya yüzde 80 performansın altına düştüğü zaman, onun ikincil kullanımlara gitmesi gerekiyor; yani enerji depolamaya, tarlalara vesaire. Onun için bir yönetmelik şu anda yok. Araçların cycle başına kaybettikleri performans değeri ise kimyasına ve o anda altında buldukları elektriksel rejime göre değişiyor. Yani çok yüksek güç tüketirken kaç cycle yaptığınla nominal değerler içerisinde tüketiminin kaç

cycle yaptığı, lityum, demir, fosfat ... NMC'nin 6222'siyle 811'iyle, 90505'iyle hangi kimyada yaptıysanız, bulunduğu soğutma sistemi, kullandığı motor vesaire bu sistemin, üreticilerin performans parametrelerini belirledi bir şey. Hocamın dediği gibi, 30 bin kilometrede yüzde 3 bir kapasite kaybından bahsediyoruz. Bunu üretici firma veriyor, pillerin değerlerine göre.

**SALONDAN-** Teşekkür ederim.

Bir sorum daha var. Bir örnek vermiştiniz yanılmıyorsam, "Şarj istasyonuna 3 araç geldiğinde ... 4 araç geldiğinde 15 kW'a düşüyordu" demiştiniz. Yönetmelik diyor ki, bir şarj istasyonu ile maksimum 2 tane yapabiliyorsunuz. Doğru değil mi?

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Cihaz başına 2.

**SALONDAN-** 60 kW'lık bir şarj istasyonu niye 20 kW'a düşürüyor?

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Ben lokasyon olarak bahsettim. Yani bir lokasyonda 60 kW'lık bir güç var, 4 tane şarj istasyonu var ve o istasyonlara 4 tane araç geliyor.

**SALONDAN-** Ama yönetmelik diyor ki, kaç tane şarj istasyonu kuracaksın, hepsinin ... alacaksın.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Şöyle bir bilgi vereyim. Bu yaptığımız çalışma halka açık noktalarda yaptığımız bir çalışma değil; gösterdiğimiz örnekteki gibi, şu an Zorlu Holding tarafında ve bizim özellikle büyük filosu olan ya da büyük kullanıcıları olan sitelere sunduğumuz bir çözüm. Ama yönetmelik tarafında zaten EPDK ve devamlı görüşme halindeyiz. Orada, yük dengelemeyle ilgili bir şey yok. Yani yönetmelikte açık bir şekilde, tamamen gücü vermeniz gerekiyor gibi bir şey yok. Zaten araçların, her bir cihazın aldığı kapasite farklı, yani güç farklı. 400 kW'lık bir cihaz koysanız da maksimum 50 kW alabiliyorsa, o zaten 50 kW alabiliyor ve onun üzerindeki gücü de farklı bir araca verebiliriz. Şu anda halka açık noktada bu uygulamayı yapmıyoruz. Yazılım olarak yapabilir durumdayız. Özellikle kapalı, filosu olan ve yüksek kullanıcıları olan yerlerde bu çözüme gidiyoruz; çünkü gittiğiniz noktada, özellikle siteler gibi, büyük işyerleri gibi yerlerde kapasite kurmak zor ve o kapasiteyi verimli kullanabilmek için böyle çözümler de uygulamanız gerekiyor.

**SALONDAN-** Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**SALONDAN-** Eski bir Etibank mühendisiyim. Emekliyim.

Sorum, ASPİLSAN'dan Ahmet hocamıza. Şu anda Türkiye'de bu iş çok yeni, ama ileride lityum madeninin Türkiye'de bunlara yetmeyeceğini düşünüyoruz. Tabii ki, dünyada da çok fazla değil. Ama şöyle bir şey de var: ASPİLSAN'da kimya mühendisleri de çalıştırıldığına göre -ben öyle kabul ediyorum- bu takdirde, rejenerasyon sistemleri de kurulması gerekiyor. Tabii, bu hemen, şimdi değil. Yani piller devre dışı edildikten sonra lityum iyonun kimyasal olarak geri kazanılması mümkün. Bu yapılacak mı acaba? Ahmet hocama soruyorum.

Teşekkür ederim.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Çok teşekkür ederim.



Tabii, işin mutfağın-  
dan gelmek önemli.  
Her şeyin başında  
maden var. Eğer ora-  
da özgür olamazsa-  
nız, Türkiye'de ithalatı  
yasakladığınız zaman,  
o ürünü ürettiğiniz  
madeni üreticisi ke-  
ser, yine yapamazsı-  
nız. Dolayısıyla dün-  
yada da bu kaynaklar  
sınırlı olduğu için,  
mutlaka tedbirlerin

alınması gerekiyor. O noktada, demin söylediğimiz gibi, hidrojen bir çıkış olabilir buradan; ama tabii ki, var olan lityumu da verimli bir şekilde kullanabilmek için geri dönüşüm ve geri kazanım çok önemli. Biz bunu ekosistemde destekliyoruz. Bunun yanında, lityumu bilinen formlarında değil de, mesela sodyum iyon piller. Tabii ki, şirketimizde çalışan çok kıymetli kimya mühendisleri var; doktoralı, yüksek lisanslı araştırmacılar var. Çok kıymetli hocalarımızla işbirlikleri yapıyoruz. Ama var olan sınırlı imkânı kullandığınız zaman sizin seçenekler üretmeniz gerekiyor, sektörde kalıcı olmak için yeni kimyalar kurmak gerekiyor. Dolayısıyla bu noktada da yeni nesil pillerin üretilmesi üzerine de ar-ge çalışmalarımız var. Bunu gerek şirketimizde, gerekse de işbirlikleriyle sürdürüyoruz. Muhtaç kalmamak için, mutlaka işin ilmini de iyi bilmek gerekiyor. Pili üretmek sürecin çok küçük bir kısmı. Onun öncesi ve sonrası olan da çok derya deniz bir alan var. Bu konuda ülkemiz yeni, ama insan kaynağımız çok çeşitli. Bulduğumuz

lokasyon çok önemli. Dolayısıyla kaynaklara ulaşabiliyoruz, o kaynaklardan elde ettiklerimizi bütün müşterilere dağıtabiliyoruz. Bu noktada çalışmamız sürüyor.

Sorunuz için teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**HATİCE İNCE-** Merhaba. Ben, Gazi Üniversitesi 3. sınıf öğrencilerinden Hatice İnce. Öncelikle buraya gelip bizi aydınlattığınız için çok teşekkür ediyorum.

Benim birkaç sorum olacaktı. Ekrem Bey'e yöneltebilirim bu soruyu. Rota planlamasından bahsetti. Cambridge Üniversitesinde yapılan araştırmalara göre, 2050 yılında yoldaki her iki araçtan birinin elektrikli olması planlanıyor. Bu rota planlamasıyla kullanıcılar gittikleri şarj istasyonlarında sıraya girebilir mi? Bunu rezervasyon gibi düşünebilirsiniz. İlk sorum bu. Dilerse-niz, cevaplayın, öyle sorayım ya da toplu da sorabilirim.

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Ben cevaplayayım isterseniz.

Aslında bunlar tamamen ar-ge projesi olarak ilerlettiğimiz konular. Hem Yıldız Teknik Üniversitesinden hocamızla beraber oluşturduğumuz bir algoritmamız var; hem de Avrupa Birliği projesi kapsamında geliştirdiğimiz, İtalyan bir firmayla beraber oluşturduğumuz bir rota planlama çözümümüz var. Orada ilk yapılması gereken şey o algoritmanın oluşturulması. Kullanıcı A noktasından B noktasına gidecek; aracının kapasitesi bu, pil alanı bu kadar, hava koşulları böyle, eğimi böyle. Orada çok fazla girdi var, özellikle elektrikli araçların menziline çok fazla etki eden nokta var. Sıcaklığa göre, eğime göre tamamen değişen yapılar var. Buna göre de tahminler yaparak, hangi noktada durmalı, ne kadar şarj etmeli ve sonraki noktaya ne kadar sürede gitmeli? Çok hızlı kullanıyorsa farklı, normal hızlarda kullanıyorsa farklı yapılar var. Bu algoritma oluştuktan sonra aslında üzerine konulabilecek çok fazla servis var. Bildiğiniz gibi, bir sistemi eklenabilir. Kullanıcı oraya gittiğinde eğer doluluk bekleniyorsa önceki günlerden veya bir makine öğrenmesi oluşturulan bir yapıda ona göre bir planlama yapılabilir, belki bir önceki noktada veya bir sonraki noktada durması sağlanabilir gibi. O ana algoritma oluştuktan sonra geliştirilebilecek çok fazla yazılım konuları var. Onlar biraz daha katma değerli servis ve yapının biraz daha geliştirilmesine yönelik olarak oluşturulabilecek olan servisler.

**HATİCE İNCE-** Anladım. Çok teşekkür ediyorum.

Bir sorum da, bu şarj istasyonlarında depolanan bilgiler, kullanıcı bilgileri



gibi ya da aracın şarj ömrü gibi bilgilerin depolandığını biliyoruz. Baktığımızda, Japonya'nın, Amerika'nın, Avrupa'nın, her ülkenin neredeyse farklı standartları var. Ben şimdiye kadar 3 standart bulabildim, işlenmiş, kabul edilmiş olan. Sizin şarj istasyonlarınızda hangi bilgiler depolanıyor, yani hangi parametreleri işliyorsunuz. Tabii olduğunuzu belirtiniz, ama parametre olarak söylerseniz çok sevinirim.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Şarj istasyonlarının aslında bir veri depolaması yok. Şarj istasyonundan aldığımız verileri OCPP standardıyla merkezi yazılıma gönderiyoruz ağırlıklı olarak. Orada da şarj işlemi sırasında aracın amper, kW değeri, volt değeri. Aracın verdiği başka bir bilgi yok aslında, araçtan gelen ekstra bir bilgi yok, şarj işlemiyle ilgili veriler var. Kullanıcı ne kadar sürede şarj edebildi, ne kadarlık bir toplam enerji çekimi oldu, bunun gibi bilgiler. Dediğim gibi, bunlar da belli aralıklarla merkezi sisteme gönderiliyor ve orada depoluyoruz. Kullanıcıyla bir eşleştirmemiz yok. Dediğim gibi, tanıtmaya için kullandığı bir kart var. Onun dışında, cihaz hakkında bir bilgi yok. "Aracın şarjı standardına gelmiyor veya standardına geliyor" gibi farklılaşmalar var. Genel olarak tamamen aracın şarjıyla ilgili veriler var, onun dışında ek bir bilgi yok.

**HATİCE İNCE-** Anladım. Teşekkür ediyorum.

Son soru olarak da, şarj istasyonlarında bulunan konektörler tüm elektrikli araç tipleri için kullanılabilir oluyor mu?

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Olmuyor aslında. Örnek vereyim. Özellikle Uzakdoğu pazarında marka bir araç standardında şarj ediliyor. Sertaç hocam da bahsetti aslında, farklı standartlar da var ve bunlar bölgesel olarak kullanılan standartlar. O yüzden mesela Türkiye'de şu anda satışı olmayan bir araç. Çünkü yeni istasyonlarda biz ilk dönemlerde aslında ama özellikle Avrupa Birliği'yle beraber Türkiye'de de AEC ve CCS standardı kabul edildiği için, onun üzerine ilerliyoruz. Çin'den gelen bazı ürünlerde yine yok, konvertörler var ve bu konvertörlerle beraber cihazları takip şarj etmeniz gerekiyor. Ama özellikle Avrupa pazarını hedefleyen ve Türkiye'de satılan tüm araçlar CCS standardını kullanıyor diyebilirim.

**HATİCE İNCE-** Çok teşekkür ediyorum. İyi günler.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**SALONDAN-** Merhabalar. Öncelikle bu çalıştay için ve bilgiler için herkese teşekkürler.

Benim sorum Gürkan Bey'e, ama Gürkan Bey'i oldukça yorduk. Uzun yıllar-

dır özellikle hücresel haberleşme konusunda çalışan birisi olarak bir sorum olacak. Hücresel haberleşme ve iletişim kopmaları sık yaşanan bir şey. Pek çok etken buna sebep olabilir. Rezervasyon konusundan bahsettiniz. Ben herhangi bir güzergâhta rezerve ettiğim bir istasyona ulaştığımda iletişim sorunu varsa ne yapıyorum ya da şarj işlemi sırasında iletişim koptuğunda -anlatıldığı kadarıyla sürekli komünike olmak zorunda olduğumuz bir sistemden bahsediliyor- komünikasyon bittiği an itibarıyla o şarj cihazının başında ne yapacağız, bizi ne bekliyor?

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Sorunuzu ikiye böleyim. İletişim noktasında aslında cihazlar iletişim sağlamanız gereken cihazlar ve bu cihazlara GSM üzerinden bağlanıyoruz. Dediğiniz gibi, anlık bir kesinti olabilir ve cihazlarla bağlantı gidebilir. Bizim önceliğimiz aslında müşterinin yolda kalması. Çünkü gittiğinizde, benzin istasyonunda benzin bulmama ihtimaliniz yok. O yüzden, şarj istasyonuna gittiğimizde aslında şarj edebiliyor olmamız lazım ve oradaki o memnuniyeti sağlayabilmek için bunu sağlamamız gerekiyor. Anlık bir kesinti olduğunda, cihazlarımız yine şarja başlama şeklinde ayarlı. O yüzden, bir kesinti olduğunda müşterinin yolda kalmaması için o şarj işlemine izin veriyoruz. Sonrasında, oradaki kullanıcının kim olduğu, verileri, ne kadar tükettiği, bağlantı geldiğinde tekrar gönderiliyor. O yüzden, o bağlantı işlem sırasında da kopsa, ben orada işlemi sonlandıramıyorum; ama belli bir süre cihaz offline'a düştükten sonra tekrar o verileri gönderdiği zaman oradaki işlemi güncelliyorum.

İkinci sorunuz rezervasyon sistemi. Aslında bu, yine bizim Avrupa Birliği projemizde de önemli konulardan biri. Rezervasyon yaptık, gittiğimizde başka bir araba orada şarj ediyor durumdaysa ne yapıyoruz ya da elektrikli olmayan bir araba gelip park etmişse -çünkü park yeri sıkıntılı- o durumda ne yapıyoruz? Bunlarla ilgili olarak müşteriye ... yansıtacağız, yoksa orada bir ... yapacağız müşteriye? Aslında operasyonel bazı araçlarımız var şu anda. Müşteri gittiğinde eğer şarj istasyonuna "Şu kullanıcı şu saatte gelecek" diye bilgi gönderiyoruz. İletişim bağlantısı yoksa da müşteri şarjı başlatabilir, başka bir yere gittiğinde şarjı başlatamaz. Ama o veriyi de gönderememişsek, iletişimi yoksa orada, şarj başlama süresinin devamında müşterinin orada ... ana prensibimiz. O yüzden, şarjı başlatıp yolluyorsunuz. Ama diğer operasyonel konular tabii ki uzaktan yazılımla çözebileceğimiz konular değil, tamamen çağrı merkeziyle iletişim. Çağrı merkezinin orada belli aksiyonlar alabileceği bir şekilde ilerliyoruz.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**MEHMET ÜNAL-** Altındağ Belediyesi, elektrik elektronik mühendisiyim.

Öncelikle konuşmacılara ve verdikleri bilgilere teşekkür ederim.

Ahmet Bey'e bir sorum olacak. Yaptıkları çalışmalardan bahsetti. Özellikle tesis verileriyle ilgili. Elektrikli araçta da zaten bütün kullanıcıların genelde dezavantaj olarak gördükleri mesafelerle ilgili ve yoldayken şarjın bitmesiyle ilgili. İzlediğim programlarda ve belgesellerde, Avrupa ülkelerinde ve Çin'de, aynı fosil yakıtlardaki gibi, nasıl bir bagajda yakıt bidonu varsa, elektrikli araçlar için de böyle takıp çıkarılabilen seyyar bataryalar var. Ahmet Bey'e bunu sormak istiyoruz. ASPİLSAN'ın da bu konuyla ilgili bir çalışması var mı, bunu öğrenmek istiyorum.

Teşekkür ediyorum.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Ben de teşekkür ederim.

Enerji depolama sistemleri en temel anlamda ikiye ayrılıyor; bir sabit depolama, bir de mobil depolama. Elektrikli araçlar zaten kendisi bir mobil şarj istasyonu gibi hareket ediyor, taşınabilir bir enerji. Elektrikli araç üzerinde de böyle bir durum olduğunda kullanabileceğiniz, EV tipi, kamp tipi enerji depolama sistemlerimiz var. Mesela Karadenizliler yaylalara çok gidiyor; ama yaylaya gittiği zaman, aracının bagajında götürebileceği, oradaki duyduğu enerji ihtiyacını karşılayacak bir çözüme ihtiyacı var; ama yaylada bırakamayacağı, geri getirmesi gereken -çünkü oralar güvenli değil- kamplarda, yatlarda kullanabilecekleri enerji depolama çözümlerimiz var. Üzerinde dâhili invertörü var. Depolanmış enerjiyi AC'ye çevirerek veya ihtiyaç duyulan yerde DC olarak kullanabilecek yapıda ürünlerimiz var; ama bunları araç üzerinde. Konektör uyumu yok şu anda, böyle bir ihtiyaç bize gelmedi. Fakat bu çözümümüz var; taşınabilir mobil, istediğiniz yere götürebileceğiniz, kullanıp geri taşıyabileceğiniz enerji çözümlerimiz var. Çok küçük kapasitelerden, bir telsiz bataryasından başlayıp konteynır tipi kW depolamaya kadar giden bir yelpazede ürünlerimiz var. Bu ürün de var, ama araç için plug-in değil şu anda.

**SALONDAN-** Az evvelki soruya katkı olarak bir şey söylemek istiyorum. Hindistan'ın, değiştirilebilir batarya çözümü üzerinde çalışmaları var. Hindistan'da doğrudan şarj süresini beklemeden, bataryayı bırakıp yeni bir bataryayla yola devam etme şeklinde çözümler üretmiş durumdadır.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Onları daha küçük, bisiklet, scooter, mopet gibi çözümlerde gördük. Araçta bazı sıkıntılar var. Demin hocamızı anlattı. Bataryayı kullanırken kullanıcının hangi rejim altında bataryayı kullandığı onun ömrünü değiştiriyor. Dolayısıyla bir tereddüt var. Hem araç bataryası çok kolay sökülüp takılabilecek bir şey değil, çok ağır, 400-450

kilo; hem de mesela, ben çok iyi bir kullanıcıyım, araç kiraladığımda aracı çukurlardan geçirmiyorum falan, gittiğim zaman teslim ettiğimde olsun istiyor insan. Bununla ilgili çalışan şirketler de var. Dolayısıyla kendi bataryayı götürüp değiştirmek hususu müşteri tarafında çok kabul gören bir şey olmayabilir. Hocam daha iyi bilir bu konuyu.

**Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN-** Orada sorumluluk önemli. Dediğiniz husus öyle Getir gibi firmaların kullandığı... Çünkü sistem zaten kendilerinin. Hemen tak-çıkart tarzında. Ama araç olunca sorumlu kim olacak? Bataryayı değiştirdiğinizde, bataryaların önemli dezavantajları da var, özellikle sıcak iklimlerde kullanıldığında. Herhangi bir durumda herhangi bir hücrede bir yangın başladığında tüm batarya paketini etkileyecektir. Bunun sorumluluğunu kim alacak? Çünkü siz gittiniz, orada bataryayı değiştirdiniz, o batarya değişimi sırasında bunların sorumlulukları var, birçok ülke uygulamıyor. Dediğiniz şey daha çok scooter ve mobiletlerde, o da şirketin kendisinin zaten.

**SALONDAN-** Hemen arkasından bir fikir ... sunmak istiyorum. Bu tip bataryaların da kimliklendirilmesi teklifinde bulunuyorum.

**Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN-** Zaten tüm bataryalar kimlikli.

**SALONDAN-** Üzerinde bir etiket olarak değil, elektronik olarak. Şarj etmeye başladığınız anda hangi bataryayı şarj ettiğiniz ve onun geçmişi hakkında bilgi sahibi olabileceğiniz bir veri sisteminin olması lazım. Bunun için de elektronik olarak kimliklendirme gerekir diye düşünüyorum.

**Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN-** Aslında Gürkan Bey de bahsetti; kendi ürettikleri şarj sistemi aracı direkt tanıyor. Bu da zaten oradaki bataryanın seri numarasından tanıyor büyük ihtimal. Eğer yanlışım varsa da düzeltebilir.

**SALONDAN-** Ama bataryayı değil, aracı.

Yani hem veri olarak depolanabilir. Yani big data mantığıyla hareket edecek olursak şeyi veri olarak işleyip problemleri bu verinin analiziyle çözebiliriz.

**Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN-** O kolaylıkla uygulanabilir. Sadece voltaj, akım değil; o veri de eklenip... Yani ona eklenebilir. Bu çok zor bir şey değil. Çünkü her bataryanın kendi seri numarası var; onu da şeyle paylaşabilir.

**SALONDAN-** Sektörün bunu değerlendirmesi gerekir diye düşünüyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**SALONDAN-** Sertaç hocama soracaktım. Hocam, ben elektrikli şarj üreti-

cisi bir firmanın sahibiyim. Elektrik mühendisiyim. Firmamda bir ar-ge merkezi ve bir akademi kurmak istiyorum. Bu konularda yardımlarınıza çok ihtiyacımız var. Ürünlerin yerlilik yüzdesi olarak sanayi odalarından verilen bir yüzde olayı var. Biz buna tam daha yüksek yerlilik oranı olabiliyor. Yerlilik oranımızı arttırmak amacıyla üniversitenizle bu konuda bir çalışma yapmak isteriz.

**Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN-** Bahsettiğim şirket mesela, 2022 yılında teknoparkta kurduğumuz yabancı ortaklı, yabancı yatırımlı bir şirket. Ben kurucu ortağıyım. Şirket üzerinden de olabilir, üniversite aracılığıyla da olabilir. Bizim kendi tasarımıımız, tamamen bize ait, yani yerli bir tasarım. Özellikle elektronik alanındaki çalışanlar bilir, ürünlerin çoğu yurtdışından. Yurtiçinde entegre bulmak, güç elektroniği komponentleri bulamayız. Ama yazılım, özellikle OCPP tarafı biz kendimiz geliştirdik standartlara uyararak.

**SALONDAN-** Hocam, grubumuzda aynı zamanda bir de laboratuvarımız var. Eğer cihazı test etmemize müsaade ederseniz, kendi imalatlarımızın içerisinde de test yapabiliriz.

**Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN-** Tabii, tabii. Uğur hocamla şey yapabilirsiniz. Arada görüşebiliriz, konuşabiliriz.

**OTURUM BAŞKANI-** Buyurun.

**AHMET ...-** Elektrik mühendisiyim.

Ahmet Bey'e ve Gökhan Bey'e sorularım olacak. Birinci sorum Ahmet Bey'e. ASELSAN'ın 250 kW'lık bir yerli invertörü vardı. En son durumu nedir, ticari satışa başlandı mı?

Gökhan Bey'e sorum da şarj istasyonlarında yük dağılımıyla ilgili. 60 kW'lık bir şarj ünitesi var; bir araç geldi, 20 kW; ikincisi geldi, 20 kW; ama üçüncü araç 100 kW olara geldi diyelim. 20 kW olarak öngörülenlerin yarım saatte şarj olacağını düşünelim. 100 kW geldiği zaman tabii ki süreç değişecek. Böyle bir sıkıntı mevzubahis olabilecek mi ya da önüne geçilebilecek mi böyle bir şeyin?

Teşekkür ederim.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Ahmet Bey, bizim firma ASPİLSAN. ASELSAN bizim yüzde 1 sermaye. O çözümlerle ilgili benim yorum yapmam uygun olmayacak.

Çok teşekkür ediyorum.

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Aslında orada farklı yöntemler var. Eşit dağılım

yapıyoruz şu anda ve kullanıcılar çektikleri güce göre limitliyoruz. Diğer bir yöntem. Araçların çektiği kapasiteye göre ilerliyoruz. Bir dağıtım şirketiye, araçlar gelsin, şarj etsin, gitsin, sonrasında gelenler daha uzun süre kalabilir mantığıyla tercih ediyoruz. Ama daha geniş zamanı varsa, eşit dengelemeyle beraber daha uzun şarj süresini tercih edebiliyorlar. Şu anda sadece güce göre yaptığımız bir şey. Bunun bir de zaman bazlı olarak, akşam 20.00'le sabah 08.00 arasında çıkış noktasındaki şarj hücresi beklentisine göre dağılım yaptığımız yöntemler var. Dediğiniz gibi, bir aracın önceliği daha fazlaysa onu önceliklendirip önce onu şarj edip diğerlerini zamana böldüğümüz yöntemler var. Bu tamamen algoritma tarafından yönetilebilen bir şey. Cihazlara gönderdiğimiz OCCP tabanlı standart bir mesaj ve onun üzerinde yönetim yapabiliyoruz. Dediğiniz tüm dengelemelerde oradaki yapı, nasıl yapılacağı kısmı servis ... oluşturduğumuz yapıyla ilgili. Beklenmeye göre oluşturulabilir oradaki yapı.

Prof. Dr. SERTAÇ BAYHAN- Ben burada bir şey eklemek istiyorum. Tabii, Gürkan Bey'in bahsettiği şey hızlı şarj istasyonlarından ziyade, biraz da alışveriş merkezlerinin düşük... 22 kW zaten, örneğimiz öyleydi-. Şu anda hepimiz buradayız. Elektrikli araçlarımız olduğunu düşünün; dışarıya park ettik, şarj istasyonu zamana yayarak ve akıllı öğrenme. Mesela benim ne zaman park edeceğimi, ne zaman gideceğimi sistem öğrenirse, şarj da ona göre verir. Bizim rezerv şarj dediğimiz, araca gittiğinde ne kadar şarj olsun istiyorum? Bu yüzde 30 da olabilir, yüzde 60 da olabilir, yüzde 70 de olabilir. Akıllı sistemler bunları kendilerini ayarlayarak, kapasiteyi aşmayacak şekilde sistemdeki maksimum aracı şarj edebilirler. Yanlış hatırlıyorsam 100 tane şarj sistemi vardı Zorlu Holding'in. Orada 100 tane şarj olmasına rağmen onu çarpmıyoruz, yani kapasiteyi 100'le çarpmıyoruz, mevcut maksimum kapasiteyi yönetebilecek akıllı algoritmalarla bu sistemden maksimum verim elde etmeyi amaçlıyoruz.

**GÜRKAN DÖKÜMCÜGİL-** Bizim oradaki kapasitemiz 700 kW mesela, 100 tane cihazımızın olduğu. Tüm araçlar aynı anda gelip hepsi şarj etmek isterse 7 kW'ta limitleniyor.

**OTURUM BAŞKANI-** Son bir soru alalım. Kısa olursa çok memnun oluruz.

**SALONDAN-** Kısa olacak.

Sayın ASPİLSAN Genel Müdürüne bir soru sormak istiyorum. O kadar çok şeyden bahsettiniz ki, her şeyi sanki üretiyorsunuz. Ticari olarak piyasaya sunduğunuz pillerin ne kadarı geri dönüşüm sağlıyor size? O kadar çok çeşit yaptınız ki, benim bilgisayarım için sizin ürettiğiniz piller uygun değil.

Bazı pillerinizi için. Yüzde olarak ne kadar kapasiteyle neyi yapıyorsunuz, amacınız nedir, o çok önemli. Çünkü o kadar çok ürün üretmeniz mümkün değil. Bu konuda bir gelişme oldu mu? Biliyorsunuz, dünyada piller üretilmeye başlandı ve yüzde 20 civarında daha düşük bir maliyet getiriyor. Bir şeyin üretilmeye başlanmasından sonra bunlar üzerinde ar-ge çalışması yapmak ne kadar doğru? Ar-ge olarak yapmanız gereken iş, başka alternatif malzemelere yönelmemiz lazım mı, değil mi, o çok önemli.

Zorlu Grubun yaptığı sistem gerçekten mükemmel. Yani Türkiye'nin yapması gereken, blok halinde bir piyasa oluşturulması. O kadar çok üretici girdi ki piyasaya, hangi şarj cihazları AC-DC mi, hangi ... ve bunların üretilmesi o kadar önemli ki, bu konunun ... haline getirilmemesi gerekir.

Sayın hocama bir şey söylemek istiyorum. Hocam pik saatlerinden bahsetti. Yani pik saatlerinde arabamı getireceğim, bir şarj istasyonuna tacaçım, şebekeyi besleyeceğim. Biliyorsunuz, İngiltere'de, Amerika'da veya bazı ülkelerde jeneratörlerle sağlanıyor ve onlara bonus veriliyor o saatlerde. Depolama sistemleriyle yapılacak pik bölgesel planlama dâhilinde depolama tesisleriyle bir anlam kazanacak. Ben kendi açımdan söylüyorum; arabamı götürüp, istasyona bırakıp şarj etmesini. O tarihte 10 bin MW şeye ihtiyacım var. Zaten güneş santrallerini planlamam, depolama sistemini planlamam, yukarıya doğru bu trendde gidiyor. O 10 bin MWh elektriği güneş enerji santrallerinden zaten sağlayabileceğim. Bizim burada ihtiyacımız olan saat. Bu çok önemli bir husus. Bir kere şebeke çöktüğünde Türkiye ne hallere düştü.

**OTURUM BAŞKANI-** Şebeke etkilerini öğleden sonra tartışacağız. Dolayısıyla onu öğleden sonraya bırakalım.

**SALONDAN-** ASPİLSAN'dan arkadaşımız cevap verirse memnun olurum.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Belki size hayal gibi gelebilir, ama 300 tane ürünü üretiyoruz, telsiz bataryalarından tutun da konteynır tipi depolamaya kadar. Tabii, bu dünden bugüne üretilen bir şey değil, 42 yıldır bu firma var; yazılımcılarıyla, donanımcılarıyla, mekanikçileriyle ve ortaya koymuş olduğu iradeyle. Öncelikle Silahlı Kuvvetlerimizin ihtiyacını çözmek, sonra kamu kuruluşlarının ihtiyacını çözmek ve özel sektörde varlık göstermek için bütün gücümüzle çalışıyoruz. Bizim satışlarımızın yüzde 40'ı savunma sanayii, yüzde 30'u kamu, kalanı özel sektör. ama bizim nihayetindeki amacımız, yüzde 90'ı özel sektöre; yüzde 10'u da, mevcut kapasitemizin çok daha üstünde hizmet vererek, kamu kurum ve kuruluşlarımızın hizmetlerini, ihtiyaçlarını çözmek. Bizim ürettiğimiz pil aslında bir



tane. A28 pilini üretiyoruz biz. Bu pili siz farklı konfigürasyonlarda paketlediğiniz zaman 300 tane ürüne dönüşüyor. Kaldı ki, sadece ürettiğimiz A28 de değil, dünyada bilinen çok büyük firmaların aynı zamanda distribütörüüz, onların pillerini de satıyoruz.

**SALONDAN-** A28, tamam.

**Prof. Dr. AHMET TURAN ÖZDEMİR-** Kurumlarımızın vermiş olduğu hizmetleriyle gurur duyuyorum. Yani ülkemizin değer üretmesi bence hepimizi gururlandırması gerekiyor. Kayseri’de kurmuş olduğumuz fabrika bir pil fabrikası değil; özgürlük anıtıdır, ülkemizin enerjide bağımsızlığı için atılmış ilk adımdır. Tabii ki yetmez, bir çiçekle bahar gelmez. Ülkemizde pek çok yeni yatırım da kapıda. Bunları devletimiz destekliyor. Sanayi Bakanlığımızın mobilite yol haritası bizim Avrupa’daki en büyük üretici konumuna getirmek için ülkemizi motive ediyor. Bu uğurda biz de hizmet veriyoruz.

Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Değerli katılımcılara ve konuşmacılara çok teşekkür ediyorum. Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ediyorum.

Elektrik Mühendisleri Odasının geleneksel olarak konuşmacılara sunmuş olduğu bir teşekkür belgesi var. Belgeleri sunmak üzere ve fotoğraf çekimi için, Oda Başkanı Sayın Şeref Sağıroğlu’nu davet ediyorum.



## 2. OTURUM

### ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN ŞEBEKEYE ETKİSİ ve ENTEGRASYONU

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Erdal IRMAK

**SUNUCU-** Tekrardan hoş geldiniz.

2. Oturumumuz, Elektrikli Araçların Şebekeye Etkisi ve Entegrasyonu konusunda, Oturum Moderatörü, Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünden Prof. Dr. Erdal İrmak Bey'i davet ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Sayın Rektör Yardımcım, Elektrik Mühendisleri Odası Ankara şube Başkanı değerli Şeref hocam, Bölüm Başkanımız değerli Şevki hocam, kıymetli katılımcılar, hocalarım; Çalıştayın 2. Oturumuna, öğleden sonraki oturumumuza hoş geldiniz.



Sabahki oturumda da belirtildiği üzere, elektrikli araçların en önemli etkilerinden birisi, bu kadar büyük bir kütle için şebekeye entegrasyonu olacak. Burada değinilmesi gereken birkaç farklı nokta var. Biraz sonra konuşmacılarımız daha özelden değerlendirecekler, ama şebeke dediğimiz sadece yekpare bir sistem de-

ğil; tüketici şebekesinden orta gerilim dağıtım şebekesine, oradan iletim şebekesine varan, hatta enterkonnekte hatlarla uluslararası bağlantılara ulaşılan büyük bir ağdan, büyük bir yapıdan bahsediyoruz. Dolayısıyla her bir katmandaki etkileri farklı hissediliyor. Onun için de sistematik olarak katmanları ayrı ayrı ele alalım diye düşündük. Böyle bir çalıştay akışımız olacak. Bu akış bağlamında da öncelikle hem akademik bakış anlamında

konuya bir pencere açması anlamında, hem de elektrikli araçların özellikle koordinasyon sistemi üzerine bir çalışma sunması anlamında, öncelikle Prof. Dr. Ramazan Bayındır hocamız konuşmacı olacaklar.

Akabinde, bu sistemlerin özellikle modellenmesi, simülasyonu, benzetiminin yapılması, mühendislik hesaplamalarının yapılması, analizleri çok önemli bir aşama. Bu aşamada da çok ciddi yazılım araçları ve mühendislik hesapları kullanıyoruz. bu konuda Türkiye'deki öncü firmalardan birisinin Yönetim Kurulu Başkanı değerli Osman Bülent Tör Bey bir konuşma yapacaklar.

Akabinde, biraz önce de söylediğim gibi, hem dağıtım şebekesi, hem de iletim şebekesi özelinde incelemek amacıyla TEİAŞ ve EnerjiSa'dan konuşmacılarımız bulunacaklar.

Sözü çok uzatmak istemiyorum, konuşmacılarımıza daha çok vakit kalsın.

Öncelikle sunumlarımızı alacağız panelistlerimizden, akabinde de hep birlikte burada soru-cevap şeklinde panel oturumu yapmaya çalışacağız.

İlk konuşmacımız olan Gazi Üniversitesi Rektör Yardımcısı, aynı zamanda Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümümüzün değerli öğretim üyesi ve güç sistem alanının değişik yönlerinde yıllardır çalışma yapan Prof. Dr. Ramazan Bayındır hocamızı sahneye davet ediyorum.

Buyurun Sayın hocam.

**Prof. Dr. RAMAZAN BAYINDIR (Gazi Üniversitesi Rektör Yardımcısı)-** Kıymetli katılımcılar; öncelikle sizleri saygıyla selamlıyorum.

Bugün sizlerle 2. Oturumu başlatmış bulunuyoruz. Özellikle elektrikli araçların sisteme entegrasyonu ile ilgili bir bilimsel bakış açısıyla sizlere bir sunum yapmaya çalışacağım. Yansıda görmüş olduğunuz sunum bir doktora öğrencimizin tezidir. Tezi şu anda tamamladı arkadaşımız. Bu kapsamda, bize verilen süre içerisinde bu tezi sizlerle paylaşmaya çalışacağım.

Sunum içeriğine baktığımızda, öncelikle akıllı şebekelerde yük yönetimi. Evet, günümüzün en önemli konularından birisi artık elektrikli araçlar gün geçtikçe yaygınlaşıyor. Bunu sadece "Tak, şarj et" şeklinde değil de, bunların mutlaka yük yönetimi yapılması gerektiği artık bir sorun olarak önümüzde duruyor. Baktığımızda, ticari anlamda birçok işletmenin veya dağıtım şirketlerinin bu anlamda yükleri yönetebilmek adına çalışmalar yaptığını görüyoruz.

Bu doktora tez çalışması kapsamında yapmış olduğumuz çalışmada, bu-

nun koordinasyonunun nasıl yapılacağını sizlerle paylaşmaya çalışacağım. Tabii, burada bir sonucumuz olacak. Süreçlere bilimsel anlamda yaklaştığımızda -aramızda genç araştırmacıların olduğunu da görüyoruz- özellikle yüksek lisans ve doktora da bizim yapmış olduğumuz doktora çalışmasının dışında neler yapılabilir, bunları sizlerle paylaşmaya çalışacağız.

Hepimizin bildiği üzere, artık geleneksel bir ağ yapısına sahip değiliz. Geleneksel ağ yapısına baktığımızda, üretim, iletim, dağıtım ve tüketim şeklinde. Yansıda görmüş olduğunuz gibi, artık farklı bir yapıya bürünmeye başladı. Elektrikli araçlar bizim artık buradaki en kıymetli ürünümüz ve bu ağda artık yerini almaya başladı. Bu anlamda, sadece ihtiyacımız olan enerji hatları değil, bununla birlikte mutlaka bu sistemleri yönetebilmek ve koordinasyonu sağlayabilmek adına mutlaka haberleşme sistemlerine ihtiyacımız olduğunu da buradan görebiliyoruz.

Akıllı şebeke yük yönetimi dediğimizde ne anlıyoruz, buna baktığımızda, aslında sadece 2000'li yılların değil de, 1970'li yıllardan itibaren bunun çalışmaya başlandığını görüyoruz ve burada yük profilini şekillendirmek için, yükü kontrol etmek amacıyla ilk defa 1970'lerde yük profili yapıldığını görüyoruz. "Yük yönetimindeki amaç nedir?" diye baktığımızda, hepimizin bildiği üzere, bir puant saatimiz var, bir gece, bir de gündüz saatimiz var. Dolayısıyla buradaki tüketimdeki bu puant saatleri diğer süreçlere, gece ve gündüze yük profili ve yük yönetimiyle bunları kaydırmak suretiyle hem üretici, hem de tarifeler kapsamında tüketicinin faydalanacağı bir sistem yapmaya çalışıyoruz. Aslında burada yapmış olduğumuz şu: Yüklerin çizelgelenmesini sağlamış oluyoruz. Tabii ki, burada sadece yüklerin çizelgelenmesini sağlamış olmuyoruz; bu yük yönetimiyle birlikte şebekedeki gerilim kararlılığı, güç kalitesi gibi çok farklı unsurlar, ekipmanların büyüklüğü, bunların maliyetleri gibi tüm süreçleri görebiliyoruz. Evet, bugün baktığımızda, konu sadece elektrik mühendisliğini ilgilendiriyor gibi görünse de, aslında birçok süreci ilgilendirdiğini de buradan görebiliyoruz. Bunu formülize etmek istersek, yansıda gördüğünüz üzere, yük yönetimi dediğimizde, talep tarafı yönetimi, bu da talep yanıtı olarak bunu formülize edebiliyoruz. Bunun temel çıktı olarak karşımıza çıktığını ifade edebiliriz.

Yük yönetimi dediğimizde ne anlıyoruz?" diye baktığımızda, yük yönetiminin çok farklı paydaşları ve bileşenleri olduğunu görüyoruz. Yük kaydırma, tepe yük kırma, stratejik koruma, dengeleme, vadi doldurma, yük esnekliği gibi farklı yük yönetim sistemlerinin olduğunu ve metotların olduğunu da görebiliyoruz. Başlangıçta bir yöntemle bu işi yapabilirken, neden literatürde çok farklı yöntemlerin olduğunu görebilmek amacıyla bir sonraki

slaytımıza baktığımızda, örneğin yük kaydırma tekniğinin yüklerin zamandan bağımsız olması, yükün yoğun zamandan yoğun olmayan zamana kaydırılması ve etkili yük yönetimi için kullanıldığını söyleyebiliriz; yani buradaki yük kaydırma tekniğinin kullanıldığı yerler.



İkinci yöntemimize baktığımızda, tepe yük kırma tekniğine baktığımızda, belirli dönemlerde -bu önemli- tüketicilerin yük profilini en yüksek düzeyde azaltmayı amaçlayan bir doğrudan yük kontrol tekniği olarak karşımıza çıkıyor ve ekipman üzerinden doğrudan kontrol veya tarife yoluyla yapılan bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üçüncü yöntemimize baktığımızda, yük stratejik koruma tekniği olarak karşımıza çıkıyor. Burada, müşteri tesislerinde talep azaltma yöntemlerinin uygulanması yoluyla yük şekli optimizasyonunun sağlanması olarak karşımıza çıktığını görüyoruz. ancak, burada şebeke planlaması ve işletimi üzerinde uzun vadeli bir etkisinin olacağını da yapılan çalışmalarda göz önünde bulundurmanız gerekmektedir.

Bir diğer husus yük oluşturma tekniği. Burada da enerji dönüştürme ve depolama sistemleri veya dağıtılmış enerji kaynaklarıyla desteklenen yüklerin pazar payını attırmaya dayanır ki, burada aslında, evet, elektrikli araçlar, akıllı şebekeler, dağıtım üretim de aslında bu süreçleri içine alan bir paydaş olarak karşımıza çıkmaktadır.

Diğer bir yöntem vadi doldurma tekniğine baktığımızda, büyük talep girişi olması durumunda günlük yanıtı optimize ettiğini görüyoruz. Bu teknikte, doğrudan yük kontrolü yoluyla yoğun olmayan talebi oluşturarak vadi yük seviyesini azaltmak için kullanıldığını da buradan ifade edebiliriz.

Son olarak esnek yük tekniği olarak yük yönetimi görüyoruz. Çeşitli teşvikler karşılığında kritik dönemlerde kontrol edilmeye istekli esnek yüklerle sahip müşterileri belirleyerek akıllı şebekeye güvenilirlik sunduğunu görebiliriz. Dolayısıyla burada aslında bu yük yönetim tekniklerine baktı-

ğımızda, bir kısmının doğrudan tüketiciyi ilgilendirdiğini, bir tarafının dağıtım şirketlerini ilgilendirdiği, üretim tarafını ilgilendirdiği gibi, hepsinin yük yönetimi olmasına rağmen farklı unsurlar içerdiğini de buradan ifade edebiliriz.

Tabii, buradaki bu çalışmalarımızı gerçekleştirirken, özellikle elektrikli araçlarda, belli standartların oluşturulması gerekiyor. Bu anlamda baktığımızda, ilk olarak fiziki bağlantı standartlarının olduğunu, arayüz standartlarımız, güç seviyelerimiz, enerji transferi protokolü ve V2G olarak adlandırdığımız haberleşme protokollerinin olduğunu görüyoruz. Az önceki slaytlarımızda bahsettiğimiz üzere, bu standartların tamamına baktığınızda, hepsinin doğrudan elektrik mühendisliğiyle ilgili olmadığı, bir kısmının fiziki bağlantılarla ilgili olduğu, bir kısmının bilgisayar mühendisliğiyle, siber güvenlikle ilgili olduğu gibi farklı haberleşme protokolleriyle fiziki bağlantıların süreçleri etkilediğini görebiliyoruz.

Bizim yapmış olduğumuz çalışmada, yine baktığınızda 3 tane temel unsurun karşımıza çıktığını görüyoruz. Bunlardan birincisi, mutlaka yük olarak burada kullanmış olduğunuz sistem elektrikli aracımız. Yani elinizde bir elektrikli aracınız olacak, elektrikli aracı şarj etmek için bir şarj istasyonu ve dağıtım sistemi operatörü, bir merkezi yönetim sistemi kurmak suretiyle buradaki hem şarj istasyonunu, hem de elektrikli araçları yönettiğini görebiliyoruz.

Burada gördüğünüz üzere, artık yapılan çalışmaların hepsinde haberleşme, şarj tipolojileri, güvenlik gibi bütün unsurları, uluslararası anlamda IEC normlarını, bunların olduğunu görüyoruz. Kısaca bahsedecek olursak, baktığımızda, şarj sistemlerinde 4 farklı metot olduğunu görüyoruz; mod 1, mod 2, mod 3, mod 4 olarak görüyoruz. Tabii, her birinde farklı yöntemler ve sistemler uygulandığını söyleyebiliriz. Yansıda gördüğünüz üzere, 3'ünde alternatif akım bağlantısı olmak üzere, mod 4'te ise doğru akım bağlantı, yani off-board olarak nitelendirdiğimiz sistemin olduğunu görüyoruz. Yine normal güç olarak baktığımızda, 1 faz, 3 faz, alternatif akım veya doğru akım olarak farklı güçlerde, farklı akımlarda, yine farklı alanlarda özellikle bunların kullanıldığını görüyoruz. İlk kısma baktığınızda, eğer aracınızı şarj etmek istiyorsak, 1 fazlı alternatif akımda şarj sistemlerinin kullanıldığını görebiliyoruz.

Tezimizin konusuna baktığınızda, neden bir sistemi koordine etmemiz gerektiğine doğru ilerleyecek olursak, birincisi, koordinesiz şarj; yani tak ve şarj et. Dolayısıyla burada yük yönetimimiz yok; herhangi bir mekânda, zamanda, aracınızın sisteme bağlantısını gerçekleştiriyorsunuz ve sistemin



büyüklüğü kapsamında şarjınızı gerçekleştiriyorsunuz.

İkinci şarj yöntemimiz, yani bizim asıl tez konumuzu ilgilendiren ve bugün bahsedeceğimiz, koordineli şarj olarak tabir ettiğimiz çalışma. Yine literatüre baktığımızda, 2017’de bu süreçlerin başladığını görebiliyoruz. Burada, koordineli şarj ve EV’lerin şebekeyle bütünleşmiş halde olduğunu görüyoruz; ancak, sürekli olarak aktif şarj olmaları gerekmiyor. Burada bizim kullanmış olduğumuz koordinasyona göre, siz sisteme bağlıyorsunuz, ama oradaki kaynak yeterli seviyede olduğunda süreçlerin başladığını ve şarja başladığını görüyoruz. Buradaki amaç, şebekeye -ki, hedefimiz bu- minimum etki ve oradaki elektrikli araçlar için kullanıcının istediği anda şarj gereksinimlerinin sağlanması olarak karşımıza çıkmaktadır.

Temel koordinasyona baktığımızda, her elektrikli aracın. Tabii, temiz enerji olması anlamında, biz tezimizde foto-voltaik sistemler kullandık ve yük dengeleme ve şarj çizelgelenmesini içerdiğini görüyoruz. Burada koordinasyon için, tahmine dayalı yük dengeleme için Dig Silent ve MATLAB, SOC tabanlı koordineli şarj için MATLAB, şarj çizelgelemesi için GAMS yazılımının kullanıldığını görüyoruz. Kaydırmalı pencereleme tekniğiyle aslında tahmine dayalı yük dengelemenin yapıldığını görüyoruz. Kimyasını görüyorsunuz. Bizim saatimiz 1 saatlik olduğu için 1 saat üzerinden bahsedeceğim; ama elimizdeki veriler 5 dakikalık 1 ise 5 dakika öncesini tahmin edebileceksiniz; yani 3 pencere geriye, buradaki geçmiş kullanmak suretiyle bir adım ötesi. Bizim çalışmamızda 1 saat ötesini, oradaki sistem üzerinden ne kadarlık bir güç alabileceğinizin kaydırmalı pencere tekniğiyle görmek suretiyle oradaki elektrikli araçlarımızı ve gerekli koordinasyonumuzu sağlamış oluyoruz.

Birkaç örnek vermek istiyorum. Yansıda gördüğünüz üzere, gücümüz, elektrikli araçların sayısı, farklı güçteki araçlarımızı sisteme bağlamak suretiyle aslında burada yapmış olduğumuz, aktif gücümüz ve buradaki yüklenmesinin bizim yapmış olduğumuz koordinasyonla, kırmızıyla göstermiş olduğumuz şu koordinesiz olan, maviyle göstermiş olduğumuz ise koordineli olan aktif güç, sistemden aktif güç çekilmesi olarak görüyoruz. Benzer şekilde hat yüklenmesine baktığımızda, bizim yapmış olduğumuz koordinasyonla bunun hem güç anlamında, hem de hat yüklenmesi anlamında neredeyse yarıya düşürüldüğünü görebiliyoruz.

Buradaki temel yaklaşımımızı yansıda özetle vermeye çalıştık. Yine almış olduğumuz verinin kalitesine bağlı olarak bir güneş paneli sistemimiz var, elektrikli aracımız var. Bu elektrikli araç yükü dışında, bir de ısı pompamızın olduğunu söyleyebiliriz. Buna dair elimizde verilerimiz vardı; bu verileri iş-



lemek suretiyle. Ön işlemden geçirdikten sonra, burada bir ayrıştırma aşamasının olduğunu görüyoruz. Burada görgül kip ayrıştırma metodu kullanılmıştır. Bayes optimizasyonu kullanmak suretiyle bir tahmin aşaması ve sonuçta da aslında birleştirme aşamasını gerçekleştirdiğimiz süreçte, burada birden fazla optimizasyon metodu kullandık. Hangisinin daha uygun olduğunu görmek amacıyla burada dengeleme aşaması olarak karşımıza çıkmakta.

“Burada neler yaptık?” diye baktığımızda, birincisi, sistem üzerinde bir ısı pompası, bir güneş sistemimiz var ve yine elektrikli aracımızın olduğunu, elimizdeki verinin 1 saatlik mesken orijinal zaman serisi verileri olduğunu ifade edebiliriz. Normalizasyondan sonra yine burada GKA yöntemiyle ayrıştırma işlemi ve peşinden daha güvenilir ve durağan veriler elde etmek için de ön işleme adımında ayrıştırma aşaması gerçekleştirilmiştir.

Burada tekil tahmin yöntemleri ve hibrit tahmin yöntemleri gibi birçok yöntem denenmiştir. Sonuç olarak baktığımızda, bizim için en iyi sonucu veren Bayes optimizasyonu tabanlı, kısaca LSTM olarak tabir ettiğimiz hibrit tahmin modeli bizim yapmış olduğumuz çalışmada da karşımıza çıkmıştır. Burada, LSTM gibi hibrit tahmin modelini öğrenme prosedürü için kaydırmalı pencereleme tekniği kullanılmıştır. Yine buradaki belki en önemli farklılık, tezimizin farklılığı, atmosferik verilerimiz yok, sadece güç üzerinden bu çalışmalar yapılmıştır. Birçok çalışmayı incelediğimizde, atmosferik değerlerin de kullanıldığını görüyoruz; ama burada özellikle dış şartlardan etkilenmeyen, sadece güçle bu çalışmaların yapıldığını da ifade edebiliriz.

Tezimizin diğer bir özelliği olarak baktığımızda, akıllı şebeke içerisindeki akıllı EV koordinasyon sistemiyle kamusal alanda bir aydınlatma direğinde yer alan şarj istasyonu günün belli zamanlarında şebeke için izin veriler değerlerden faydalanılarak EV şarjını gerçekleştirecek şekilde planlanmıştır. Tabii, buradaki amacımız, EV şarjın şebekeye etkisini minimize edebil-



mekti. Bunun dışında, EV sahiplerinin gerçek dünyadaki şarj kısıtlamaları altındaki rassal davranışları dikkate alınabilir. Tabii, bizim için en önemlisi, şebekenin izin verilen limit altında maksimum araç sayısını bu sistem üzerinde nasıl çalıştırabileceğimizi görmek amacıyla böyle bir akıllı EV koordinasyon sistemi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yapılan şarj çizelgelemeye baktığımızda, akıllı şebekelerle elektrikli araçlar şebekeyi çiftçi yönlü iletişim halindedir. İlk slaytımızda bahsetmiştik. Zaten en önemli unsur budur. Yine akıllı şebekelerde dağıtım sistemi operatörleri akıllı EV koordinasyon sisteminden faydalanarak elektrikli araçların şarj sürecini şebekenin durumuna göre optimal çizelgeleyebildiğini burada kanıtlamış olduk. Benzer şekilde, akıllı EV koordinasyon sistemi ve EV'ler için bir çizelgeleme merkezi görevi gördüğünü de buradan ifade edebiliriz. Tabii, buradaki çalışmalarımızı gerçekleştirirken, sürücülerin davranışları da dikkate alınarak, bir optimal tahmin gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Buradaki süreçleri görsel olarak ifade edecek olursak, yansıda gördüğünüz üzere, üstteki resimlerde şebekedeki sonuçlar olarak baktığımızda, yapmış olduğumuz çalışma için şarj gücü yaklaşık 80 kW, çizelgeleme olmadan, günlük şarj eğrisi olarak karşımıza çıkıyor; ama bir çizelgelemeyle bu işi gerçekleştirecek olursak, burada gördüğünüz gibi, yaklaşık tepe değeri 60-70 kW'lar seviyesindeyken, bunun neredeyse 25 kW'lar seviyesine getirildiğini görüyoruz. Buradaki çalışmada, 20 adet elektrikli araç için 7.4 kW ve 3.7 kW gücündeki optimal şarj çizelgeleme yapıldığını da söyleyebiliriz.

Burada dikkat edeceğimiz diğer bir husus, yine koordinesiz ve koordineli şarj olarak baktığımızda, buradaki tepe noktaları. Gördüğünüz üzere, eğer koordinesiz şarj geliştirirseniz, burada çok ciddi bir şekilde iki adet tepe noktasının olduğunu görüyoruz ve bunun yaklaşık tepe değerinin 350-400 MW'lar seviyesinde olduğunu görüyoruz. Benzer şekilde bizim yapmış olduğumuz bu çizelgelemeyle de bu pik noktalarının azaltılması anlamında bunun neredeyse yarı yarıya düştüğünü görebiliyoruz.

Özetleyecek olursak, akıllı elektrikli araç koordinasyon sisteminin yine elektrikli araçların oturma zamanlarına müdahale etmeden, yük kaydırma yapmadan, şarj işleminin olduğu düğümlerin toplamı tepe yüküne göre hat yükleri ve şebeke yüklerini azaltmıştır. Yani bizim tezimizin sonucunda elde ettiğimiz hususlar bunlar. Benzer şekilde, koordineli şarj yük dengeleme ve şarj çizelgeleme yapılarak, akıllı şebekelerde yük yönetiminin ortaya konulduğunu söyleyebiliriz. Akıllı şebekede yük yönetimi için temel yüklerle birlikte EV'lerin yük tahmini gelecekteki dağıtım sistemi operatörleriyle birlikte EV'lerin yük tahmini gelecekteki dağıtım sistemi operatörlerine işletme kolaylığı sağlayacağını da buradan ifade edebiliriz.

Sunumun başında söylemiştim; aramızda yüksek lisans, doktora yapan arkadaşlarımız, genç araştırmacılarımız, lisans seviyesinde olan arkadaşlarımız var.

Neler yapılabilir? Özellikle akıllı şebekede şarj maliyetlerinin EV kullanıcılarına ve şarj istasyonuna nasıl fayda sağlayacağı konusunda çalışmalar yapılabildiği tezimiz kapsamında tespit edilmiştir. Benzer şekilde, akıllı şebekede yük yönetimi için teşvik tabanlı -burada çalışmalar yapıldığını biliyoruz- veya dinamik fiyatlandırma bizim için çok önemli. Böyle bir şarj çizelgeleme gerçekleştirilebilir. Farklı tipte şarj cihazlarının bulunduğu yerel bir alanda elektrik şebekesinin belirgin şekilde zayıf kalacağı değerlendirildiğini, bunun için akıllı şebeke yük yönetimi için mutlaka buradaki elektrikli araç koordineli sistemlerin devreye alınması gerektiğini de ifade edebiliyoruz.

Üniversite olarak yaptığımız çalışmalardan da kısaca bahsetmek istiyorum. Üniversitede araştırma-geliştirme ve projeden sorumluyuz.

Sözlerimi bitirirken, siz kıymetli özel şirketlerimizle, kamu temsilcileriyle çok rahat bir şekilde hem Avrupa Birliği projeleri, hem de farklı projeler birlikte ortak olarak yapabiliriz. Bu anlamda bir Proje Koordinasyon Uygulama Araştırma Merkezimiz var. Yani projelerin hazırlanması, yazılımların yazılması ve ortaklık ... ilgili süreçlere destekler verebiliriz. Bunun dışında, Rektör hocamız göreve başladıktan sonra Katılımcı Araştırma Projesi diye bir projemiz var. Yüksek bütçeli ve üniversiteyle o şirketin anlaşması kapsamında belli oranlarda maddi veya insan kaynağı veya altyapı kullanılmak suretiyle bu tip projeler yapabiliyoruz. Bununla birlikte, kampusumuzda şu anda elektrikli araç istasyonlarımızı yerleştirmeye başladık; fakat az önce yansıda bahsettiğim üzere, bunları gelişigüzel değil de, buradaki altyapıyı da göz önünde bulundurmak suretiyle konumlandırmamız için yer tespitlerini gerçekleştirdik ve firmalar da müracaatlarını yaptılar. Yanılmıyorsam, şu anda 5 tane elektrikli şarj cihazımız ve bir kiralık aracımız, kullanmış olduğumuz aracımız var elektrik araç olarak. Hem araştırma amaçlı kullanıyoruz, hem de buradaki özellikle güvenlik hizmetlerinde arkadaşlarımız aracı kullanıyorlar. Bunun dışında, geriye kalan yerlerde de yine ihale süreçleriyle elektrik şarj istasyonlarımızı yerleştirmeye çalışıyoruz.

Hepinize tekrar ayrı ayrı teşekkür ediyorum. Başarılı bir çalıştay olmasını diliyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Sayın hocam; kıymetli sunumlarınız için çok teşekkür ederiz. Hem akademik olarak bir bakış açısı kazanmış olduk, hem de kıy-

metli bir öğrencinin yapmış olduğu güzel bir çalışmayı da dinlemiş olduk. Normalde soru-cevap oturumunu her oturumun sonunda, yani panel şeklinde yapıyoruz; ancak, Rektörümüz burada olmadığı için, Rektörün vekaleti Ramazan hocamda ve erken ayrılması gerektiğini söyledi.

**Prof. Dr. RAMAZAN BAYINDIR-** Rektör hocamız burada yok. Oranın da vekaleti bende, kendi görevlerimiz de var; ama buraya katılmak adına söz vermiştik Düzenleme Kuruluna.

**OTURUM BAŞKANI-** O zaman, bir veya iki tane kısa soru alalım.

Ramazan hocamıza soru sormak isteyenler varsa, bir-iki tane soru alabiliriz. Buyurun.

**SALONDAN-** Herkese merhaba.

Sunumuzun için çok teşekkür ederim.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulundan katılıyorum.

Çok güzel bir çalışma olmuş yük yönetimiyle ilgili. Bu teşvik sistemi veya dinamik fiyatlandırma ile ilgili soru sormak istiyorum. Nasıl bir çözüm öneriniz var burada? Bu konuda biraz daha açıklama yaparsanız memnun olurum.

**Prof. Dr. RAMAZAN BAYINDIR-** Aslında bizim bir önerimiz yok. Tezlerimizde, yapmış olduğumuz çalışmalarını anlatırken, aslında şunu görüyoruz. Bunu sadece bizim elde etmiş olduğumuz sonuçlar değil de, bunun farklı şekilde de yapılandırılması gerekiyor. Bunlar bizim tespitlerimiz, ama böyle bir çalışmamız tez içerisinde yok. Fakat bunun bir yüksek lisans ve doktora tezi olarak mutlaka çalışılması gerektiğini öneri olarak araştırmacılarımıza tezimizin sonunda sunduk, ama böyle bir çalışmamız yok.

**SALONDAN-** Teşekkür ederim hocam.

**OTURUM BAŞKANI-** Başka soru sormak isteyen var mı? Anladığım kadarıyla yok.

Sayın hocam; tekrar teşekkür ederim. İzninizle size de katılım belgesi takdim etmek isteriz. Teşekkür ederiz.

**Prof. Dr. RAMAZAN BAYINDIR-** İzninizle belgeden sonra ayrılmak zorundayım.

Üniversitemize gelip bu kıymetli çalışmaya destek verdiğiniz için çok teşekkür ediyorum. Çok kıymetli katılımcıların olduğunu biliyorum. Birebir

tanıdığım şirketler, öğrencimiz olan arkadaşlarımız var, özel şirketlerde ve STK'larda çalışan. Üniversite hepimizin. Bu anlamda, projeleri olursa da mutlaka hem üniversite olarak destek olmak isteriz, hem de sizin desteklerinizi beklediğimizi tekrar ifade etmek istiyorum.

Saygılar sunuyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Hocamıza tekrar teşekkür ederiz.

Oturumumuzun devam eden bölümünde, biraz önce de söylediğimiz gibi, aslında elektrikli araçlar şebekeye birçok noktadan elde ediyor; tüketim şebekesi, dağıtım şebekesi, iletim şebekesi. Dolayısıyla elektriğin de doğası gereği, etki sadece bir yerde kalmıyor, hepsinin ayrı ayrı ele alınması gerekiyor. Dolayısıyla bu bağlamda da bütüncül bir analiz yapılması gerekiyor, matematiksel analizler gibi. Onun için, elektrikli araçların şebekeye etkisi nasıldır, entegrasyonu nasıl gerçekleştirilmelidir, özellikle bu konuda hangi mühendislik analizleri yapılmalıdır; ne tür yardımcı araçlardan, yazılımsal ve diğer donanımsal araçlardan faydalanabiliriz, bu bağlamda bir pencere açmak istiyoruz oturumun bu bölümünde. Bu anlamda da EPRA A.Ş.'nin değerli Yönetim Kurulu Başkanı, aynı zamanda bir akademisyen Doç. Dr. Osman Bülent Tör Bey aramızdalar.

Konuşmasını yapmak üzere kendisini buraya davet ediyorum.

**Prof. Dr. OSMAN BÜLENT TÖR-** Teşekkür ederim hocam.

Herkese saygılarımı sunuyorum. Adım Osman Bülent Tör. ERPA Elektrik Enerji Şirketinde yönetici olarak çalışıyorum, aynı zamanda ortaklarındayım.

Firmamızda, farklı dönemlerde elektrikli araçlarla ilgili şebekeye etki analizleri gerçekleştirdik. Burada elde ettiğimiz tecrübeleri de içererek, bazı kritik noktalar konusunda sizde bir farkındalık yaratmak istiyoruz bugünkü sunumumuzla.

Elektrikli araçların şebekeye etkilerini incelemek için, öncelikle faktörleri kategorize etmek lazım. Yani bir elektrikli aracın şarj olurken şebekeye etkisinde ne tür faktörleri göz önüne almalıyız? Bunlardan bir tanesi şarj teknolojisi veya şarj tipi. Genellikle bunlar AC ve DC olarak adlandırılıyor. DC dediğimiz hızlı şarj, yani yüksek güç ve yüksek akımda gerçekleştirdiğimiz şarj. AC ise daha düşük akımlı, daha uzun süre gerçekleştirdiğimiz şarj. Şarj yeri, şarj noktası ayrı bir faktör. OG şebekeden mi bağlanıyor bu şarj istasyon, yoksa AG şebekeden mi bağlanıyor? Örneğin benzin istasyonları yakın bir zaman içerisinde orta gerilim şebekesinden bir müşteri

olarak dağıtım şirketine hizmet sunmaya başlayacaklar ve burada hızlı şarj istasyonları yer alacak. Yani şu an görmüş olduğunuz pompaların yerini yakın bir zaman içerisinde hızlı şarj istasyonları alacak ve hızlı olduğu için, kapasite yüksek olduğu için, her bir şarj noktası yaklaşık bir trafo gücünde kapasiteye ihtiyacı olacak. Bunlar büyük miktar olduğu için de OG şebekeden şebekeye bağlanacak, yani orta gerilim müşterisi olacak. Ama

yavaş şarj istasyonlarımızdaki o paneller ise, şarj istasyonları ise alçak gerilim müşterisi olarak alçak gerilim noktasından bağlı olduğu yük noktası olarak değerlendirmek gerekiyor. Yani yüksek güçlerde DC, orta gerilim seviyesinden bir yük etkisi yaratacak şebekeye ya da alçak gerilimde yavaş şarj dediğimiz AC sistemleri de alçak gerilim şebekesinde dağıtım trafolarımız zaten belli bir yükü olan trafolarımıza ilave bir yük olarak karşımıza çıkacak.



Şarj zamanı diğer bir faktör. Ne zaman şarj edilecek, gündüz mü, gece mi? Tabii ki, hem gündüz, hem gece şarjı olacak; ama bunların yoğunluğu nerede olacak, eşzamanlılığı ne olacak, hangi saatlerde pik yapacak? Biraz önce Ramazan hocamızın gösterdiği eğride, kontrol yapılmazsa, talep yönetimi yapılmazsa 400

MW'lara çıkan, 100 bin araçta 400 MW'lara çıkan birleştirilmiş bir yük vardı. O yükün saatine baktım, sabah saatleriydi yanlış hatırlamıyorsam. "Gerçekten saat 11.00 civarında, sabah bir bölgede çok fazla talep mi olacak?" gibi sorularımız var.

Son olarak da şarj ihtiyacı, yani şarj istasyonuna gelen aracın ne kadarlık bir şarja ihtiyacı olduğu. State of charge dediğimiz, yani geldiği noktada pilin şarj durumu yüzde 20 mi, yüzde 50 mi, yüzde 0 mı? Çünkü bu süreyi de etkileyecek. Toplam araç sayısı. Bütün bu sıralamış olduğum faktörler bizim şebekemizdeki toplam elektrik yükünü etkileyen faktörler ve bunları göz önüne alarak, bunlar hakkında varsayımlarda bulunmak suretiyle ancak elektrik şebekesi etkilerini analiz edebiliriz.

Şarj tipini biraz inceleyelim. Şarj tipine baktığımız zaman, tarihsel olarak



2 kW'lardan başladı birkaç yıl öncesinde AC1 EV şarjı dediğimiz ve günümüzde 100 kW'ları geçti. Yani sağ taraftaki kolondaki kW aslında şarj istasyonunun şarj gücü. Gördüğünüz gibi, küçüklerden başlayıp yukarı doğru gittik. Günümüzde artık 150-300 kW aralığı konuşuluyor. 300 kW önemli bir rakam, 150 kW da önemli bir rakam. Şöyle düşünebilirsiniz: Şehir merkezlerindeki dağıtım şebekesinde en fazla sayıda trafomuz 630 kW desek, yaklaşık yarısı kadar. Hani, "Siz kahvenizi içerken, yarım saat içerisinde, ihtiyaçlarınızı giderirken arabanızı şarj edeceğiz" diyen hızlı şarj istasyonları aslında her bir nokta bir trafo ihtiyacı olan büyük yüklenme noktaları. O yüzden orta gerilim müşterisi olmak zorunda onlar. Zaten trafonun çıkışına değil, kendisi bir trafo ihtiyacı duyan büyük şarj noktaları. Ama diğer taraftan, EC dediğimiz ... bu şey 2'lerden, 3'lerden başladı, şu anda 22 kW'ta, hem evlerde, hem işyerlerinde, sokaklarda görebiliyoruz. 22 kW çok yaygın olarak kurulmaya başlandı. Daha pahalı olanlar teknolojik olarak daha üstün seviyelerdedir, daha yüksek bir yatırım maliyetleri var ve tabii ki daha pahalı; çünkü size hızlı bir şarj imkânı veriyor.

Bunlar şarj süreleri olarak ne anlam ifade ediyor, şebekeye etki anlamında bunu da anlamakta yarar var. Örneğin 22 kW'lık bir şarj istasyonu evimize bağladığımız zaman, 200 kWh'lik bir aracımız varsa kapasite olarak... Ki, 200 kWh iyi bir rakam. Genelde 150 kWh civarlarında. 200 kWh 700 kilometreleri falan bulabiliyor. 10 saatte şarj edebiliyoruz şu an. Yani gece saat 18.00'de başlayıp sabah saat 04.00'e kadar veya 21.00'de başlayıp sabah saat 07.00'ye kadar şarj edebiliyoruz bu araçlarımızı. Bu güzel bir şey. O yüzden, 22 kW'tan aşağıya pek kimse düşürmez bu saatten sonra gibi düşünmek lazım. 2 kW'lar, 3 kW'lar biraz demode oldu; çünkü günümüz araçlarında gece sabaha kadar şarj edememe riskimiz var, biraz daha ... şarjları. O yüzden, trend biraz daha yukarı doğru gidiyor, bu da şebekeleri biraz daha baskı altına alıyor. Örneğin 100 kW'lık bir DC'de yaklaşık 2 saat içerisinde şarj edebiliyoruz; ama bu 150-300 olduğu zaman 15-20 dakikalara iniyor ki, bir kahve molası, bir ihtiyaç molası veya alışveriş merkezinde Alışveriş merkezlerinde örneğin 100 kW daha çok tercih ediliyor. "150-300, niye yüksek bir şey koyayım, pahalı bir şey. Alışveriş yaparken 2 saat içerisinde şarj etsin, 100 kWh iyi" gibi, bunları bu şekilde düşünmek lazım.

Bu arada, meskenlerin güç kapasite anlaşması 9 kW'tır.

9 kW'tı, değil mi Ahmet Bey? Meskenlerde değişti mi?

Evlerimizde TEDAŞ'a, EDAŞ'a, Ankara'da Başkent EDAŞ'a, enerji müsaadesi istediğimiz zaman, bize bir sözleşme imzalatır Başkent Elektrik Dağıtım ve sözleşmeyi çok dikkatli okumayız; ama sözleşmede, maksimum 9 kW'lık



bir güç çekebileceğimizi söyler. Tabii, bazen 9'dan fazla da çekebiliriz, ama aslında çekmememiz lazım. Bu 9 kW şu anlamda önemli: "Evime 22 kW'lık bir şarj istasyonu koymak istiyorum" diyen bir mesken sahibi elektrik dağıtım şirketine taahhüt ettiğinin çok üzerinde bir yük çekecek demektir. Habersiz yapabilir bunu. Habersiz yapılacak diye bir endişe de var bu arada, alçak gerilim seviyesinde; yani yurtdışından paneli getirip, taktırıp, saatin çıkışına da düzgün bir şekilde elektrik ... monte ettirirsem ve dağıtım şirketine de hiçbir şey söylemezsem, dağıtım şirketinin hiç haberi bile olmaz aslında. Dağıtım şirketleri bunu istemez, ama normalde kanunen 9 kW'lık bir yük çekmiş oluruz, onu da bilmek lazım. Bu da şebeke açısından işin zorluğunu şöyle anlatıyor: Evlerde şarj etmek isteyen alçak gerilim şebekesindeki müşteriler, aboneler hiç haber vermeden bu sisteme sahip olmak isteyip dağıtım şirketinin farkında olmadan yükünü arttırabilirler. 22 kW'tan yüksek rakamlar, ama daha düşüklerde bir sıkıntı olmayabilir. Eş-zamanlılık faktörü de burada önemli. Yani tesisat buna izin verdiği sürece yapabilirler. Belli bir seviyeye kadar da yapılabileceği düşünülüyor, ama bakalım.

Bir diğer nokta şarj noktası dedik. Nereden şarj ihtiyacı duyacak aboneler veya elektrikli araç sahipleri? Şebekeye baktığımız zaman, karşımızdaki şebeke TEİAŞ Akköprü trafo merkezi yüksek gerilim merkezinin besleme bölgesi. Genellikle dağıtım şebekeleri primer ve sekonder diye ikiye ayrılırlar. Primer şebeke dağıtım merkezleri arasındaki bağlantıyı -ana koridorlar gibi düşünebiliriz- sekonder şebeke ise dağıtım trafolarını beslediğimiz mahalle aralarındaki gezen şebekeyi düşünebiliriz. Yani trafolar daha çok sekonder şebekedir. Primer ve sekonder şebekede tabii ki birtakım yük talepleri gelecek. Nasıl gelecek? Onunla ilgili bir çalışma yapmıştık. İstanbul Kartal bölgesinde Kartal bölgesini besleyen bir TEİAŞ trafo merkezinin üzerinde, ana arterde, E5 üzerindeki benzin istasyonlarında hızlı şarj istasyonlarının geleceğini varsaydık 2030 yılında. Şu anda maviyle gösterilen yer E5 güzergâhıdır, bunların her biri de benzin istasyonudur. Bunlara çok ciddi miktarda DC 100 kW'lık şarj noktaları geldiğini varsaydık. Diğer taraftan, bazı alışveriş merkezlerinde yine hızlı şarj istasyonlarının gelebileceğini varsaydık. Diğer yandan da her biri kırmızıyla gördüğümüz dağıtım trafosu, yani evlerimizi besleyen trafolar. Bunlara da belli ölçüde AC dediğimiz yavaş şarj dediğimiz şarj istasyonlarını bağladık modelimizde. "Bir besleme bölgesinde, 2030 yılında belli sayıda elektrikli araç olsa, DC şarjlar olsa, AC şarjlar olsa, bunlar bir şekilde dağılsa, şebekeyi nasıl etkiler?" şeklinde bir analiz için böyle bir modelleme gerçekleştirdik. Bu şarj noktası bu anlamda şebekede önemli. Yani "Orada bir otoban geçiyor mu, orada bir ana arter

geçiyor mu, alışveriş merkezi var mı, halka açık alanlar var mı, yok mu?" gibi konular da gelecek istasyonlar hakkında biraz daha fikir verebilirler.

Bir diğer konu şarj zamanı. Ne zaman şarj edilecek? Şarj tipi belli, şarj yeri de belli; ama ne zaman gelecek elektrikli araç kullanıcıları? Ekranda, bizim çalışmamızda göz önüne aldığımız senaryolardan bir tanesini görüyorsunuz. Bu, İstanbul Kartal bölgesinin 2030 yılındaki o bölgedeki elektrikli araçların 24 saatlik çektiği yüklerle ilgili bizim bir modellememiz. Burada gördüğünüz üzere, kırmızı ve yeşil daha düşük şarj yükleri. Onlar daha çok geceleyin devrede, geceleyin yük çekiyorlar. Ama diğer tarafta, AC2 iş dediğimiz, mor, sarı ve mavi olan DC, daha yüksek miktar ise saat olarak -yatay eksen saat- gündüz saatlerinde devreye giriyorlar ve belli saatlerde bunlar üst üste biniyor. Burada üst üste binmenin en fazla olduğu saat 17.00 olmuş. Hem DC'ler, hem de AC'ler devrede ve o bölgede 25 MW'lık bir eşzamanlı yüke sebep olmuş. Tabii, bu 25 MW'ı etkileyen konulardan bir tanesi şarj tipi, bir tanesi şarj istasyonlarının yeri, şarj zamanı ve şarj ihtiyacı. Yani kaç tane araç var ve bu araçların nasıl bir şarja ihtiyacı var? Biraz önce gösterdiğim eğri burada yukarıdaki eğri. Bu bir varsayım. Yani yukarıdaki eğri, ağırlıklı olarak kamusal alanda şarj ihtiyacı olursa Kartal bölgesinde, o bölgedeki toplam bir günlük şarj yük profilini gösteriyor. Aynı bölgede ağırlıklı olarak insanlar evde şarjı tercih etse... Niye evde şarjı tercih edebilirler; hızlı şarj istasyonları pahalı olduğu için tercih edebilirler. O zaman profil biraz daha değişiyor tabii. Örneğin 25 MW'lardan 10 MW'lara, 9 MW'lara düşüyor ve puantın saati de değişiyor. Niye? Çünkü pahalı olduğu için DC şarja az talep var.

Gördüğünüz gibi, lokasyon ve şarj ihtiyacına ve insanların tercihlerine göre de elektrik şebekesinin maruz kaldığı yüklenme değişebilir.

Son olarak şarj ihtiyacından bahsedelim. Kaç aracımız var, kaç şarj istasyonumuz var? Bizim çalışmamızda, Türkiye toplamında 2030 yılında normalde 1 milyon araç olsun Türkiye'de dedik, bir de 2.5 milyon araç olsun dedik. Bunlar binek tipi araçlar. "1 milyon araç mı olacak, 2.5 milyon araç mı olacak, bunun o bölgedeki yansımaları ne?" gibi sorular var. Tüm bunları bir araya getirdiğimiz zaman, aslında elektrikli araçların şebekeye etkilerinin çok kolay analiz edilemeyeceğini görüyoruz; yani olasılıksal bir yöntem geliştirmemiz lazım. Yukarıdaki egride görüldüğü üzere, AC şarj istasyonları evlerde saat kaçta en çok tercih edilecek? Şurada bir olasılık eğrisi görüyorsunuz. Evlerde, saat 19.00 civarında şarj yükü gelme ihtimalinin yüksek olduğu anlamına gelir veya işyerlerinde, saat 11.00 civarında olasılığın daha yüksek olduğu, yani talebin daha fazla olacağı. Kamusal alanda

bir şarj istasyonu sürekli dolup boşalacak; yani bir araç gelecek, gidecek, başka bir araç gelecek, o gidecek, başka bir araç gelecek. Yani saat 09.00'la 21.00 arasında ... karakteristikte bir yükü olacak gibi de modelleyebiliriz. Biz çalışmamızda bu şekilde bir modelleme yaptık ve bu olasılıksal bir modellemeydi.

Son olarak da gelen araçların state of charge'ları için bir olasılıksal modelleme yaptık ve araçların çoğunluğunun olasılıksal olarak yüzde 20 şarjla istasyona geleceğini varsaydık. Daha yüksek olanlar da gelecek tabii, 40'ta olanlar da gelecek; ama ihtimali daha az. Bu şekilde olasılıksal modeller gerçekleştirdik.

Lisans, lisanüstü seviyesinde öğrenciler de var burada. O dönemde biz de olasılıksal dersler almıştık. O derslerin ne işimize yarayacağını çok merak etmişim o zamanlar, gerçekten çok işe yarıyormuş. Yani o olasılıksal teknikleri bilmek bu tarz olasılıksal problemlerde önemli bir avantaj sağlıyor. Bunu da öğrenci arkadaşlara bir dipnot olarak belirtmek isterim.

Demek ki, problem stokastik bir problem ve benim, bu stokastik problem içerisinde senaryolar geliştirmem lazım. Ne yapıyorum; biraz önce gösterdiğim formüllerle stokastik olarak modelliyorum ve Monte Carlo simülasyonları yapıyorum. MonteCarlo simülasyonu, olasılıklar içerisinde ... yapıyor. 1000 tane, 10 bin tane, 100 bin tane, istediğiniz kadar bilgisayardan senaryo üretebilirsiniz. Bazı araçlar saat 07.00'de geliyor, şurada geliyor, burada geliyor. Oradaki eğriler de rastgele her bir şarj istasyonu için bir yüklenme profili çıkartıyor, ama bu yüklenme profili büyük bir küme. Sonra senaryo azaltım teknikleriyle en temsil edici şarj senaryolarını belirleyip artık deterministik bir yöntemle şebeke analizleri gerçekleştiriyor. Tabii, burada bir sürü bilimsel yöntem var, bunları burada anlatmayacağım. Ama merak edenler için iki tane yayın var; bir tanesi SHURA Enerji Dönüşüm Merkezinin yayını -biz beraber yapmıştık bu projeyi- bir diğeri de bir makale. İyi bir dergide yayınlanmıştı. Aynı çalışmanın bu sağıdaki makale versiyonu, soldaki rapor versiyonu olarak düşünüp tüm teknikleri detaylı olarak orada da görebilirsiniz. Onu da dipnot olarak vermek istedim.

Metodoloji olarak ne yaptık? Türkiye'de 1 milyon veya 2.5 milyon araç olsun dedik, sonra illeri ve trafo merkezleri, mahalleleri düşündük. "Kartal bölgesinde kaç arabaya karşılık gelir bu?" dedik. Mesela Ankara'da, Akköprü bölgesinde -orayı pilot seçmiştik- kaç araç olur acaba? Sonra istasyon sayılarımızı belirledik, bu pilot bölgelerde biraz önce bahsettiğim varsayımlarla modellemeleri gerçekleştirip 2030 yılındaki şebeke etki analizlerini simüle ettik. Bu çalışmalarda daha mantıklı bir sonuç alabilmek

için, halka açık alanlarda çekildiği zaman, evlerde çok fazla yük çekildiği zaman, işyerleri tercih edildiği zaman, geceleri az, gündüzleri fazla vesaire gibi farklı farklı senaryoları tabii ki göz önünde bulundurduk.

Pilot bölgelerimiz sol tarafta görünüyor. 4 tane dağıtım bölgesi, trafo merkezi. Kırsal bölgeleri de göz önüne aldık. Her bir bölgede, 2030 yılında, yüksek büyüme senaryosunda araç sayısı. Yüksek senaryoda, örneğin Akköprü Ankara'da yaklaşık 10 bin elektrikli araç varmış 2030'da, düşük senaryoda da 3 bin 500 civarındaymış. Yani sosyoekonomik ve şehirlerin endekslerine göre elektrikli araçların biraz daha yüksek olacağını varsaydık. Gördüğünüz gibi, birtakım etkenleri göz önüne aldık.

Son olarak, tamam, 2030'u analiz edeceğiz, ileriye analiz edeceğiz; ama ileriye kadar, 2030'a kadar şebekede zaten bazı yatırımlar yapılacak, yani elektrikli araç gelmeseydi de yatırımlar yapacaktık. Bunun için de şöyle bir analiz yaptık. Örneğin bu Akköprü Ankara bölgesini aldık elimize, primer ve sekonder şebeke verilerini aldık. 80 kilometre primer hattı varmış, 260 kilometre sekonder varmış. Orana baktık, 3.25. Elektrikli araç gelmeseydi de belli bir trendde mevcut yükler artsa ne kadar primer yatırım ihtiyacı var, bunları belirledik. Aynı oranda sekondere de yatırım geleceğini varsayıp şebekenin elektrikli araçtan bağımsız zaten ihtiyacı duyacağı yatırımları koyduk ki, elektrikli araçtan dolayı ilave gelen yatırımları tespit edebilelim. Bu önemli bir faktör. Sonuçta, elektrikli araçtan dolayı yatırımlar yapmıyoruz sadece, elektrikli araçların haricinde de tüketim Türkiye'de artan bir konu. O yüzden, onu iyi ayıklamamız gerekiyor.

Sonuçlar elde ettik. Sonuçlar elde ederken, her zaman ortalama, maksimum ve minimum şeklinde elde ettik; çünkü olasılıksal teknikler kullandık. Örneğin 2018'de trafolarımız Akköprü Ankara bölgesinde ortalama yüzde 15 yüklüymüş -çok düşük- 2018'de, Kartal'da yüzde 35 yüklüymüş; 2018'de, Karahan Adana bölgesinde yüzde 20 yüklüymüş. Türkiye'de dağıtım trafolarının yüklenme faktörleri, yani toplam çektiği enerjinin tra-



fo kapasitesine oranı şey olarak düşük. Bu iyi bir şey. Çok fazla alan var. Trafolarımız genelde geceleri boş. Geceleri boş olması bize çok ciddi bir avantaj sağlıyor. Tabii, elektrikli araçlara gelince durum biraz değişiyor. Ne oluyor; buradan yukarı doğru çıkılıyor. Burada elektrikli araç hiç yok, ama tüketimimiz arttığı için biraz daha yükselecek. Elektrikli araç olduğu zaman bu biraz daha yükselebilir.

Biz şunu gördük: Elektrikli araç senaryosunda, 2030'da Türkiye'ye 1 milyon araç geldiği zaman, şebeke açısından yok denecek kadar az bir problem bekliyoruz. Niçin? Çünkü bizim şebekemiz büyüyor, yatırımlar zaten yapılıyor, gelen yüklerin çok önemli bir etkisi yok ve yerimiz var. Zaten AG'ye gelecek bir yük için trafoda yerimiz varsa, OG'ye gelecek bir yük için de zaten izin almak zorunda olacağı için, Türkiye'de kontrollü bir şekilde 1 milyon, hatta 2.5 milyon araca çıkabiliriz gibi bir sonuç elde ettik. Ama bu, hiçbir yerde sıkıntı yok demek değildir; bazı yerlerde bizim yüzde 120, yüzde 150 yüklenilen bazı bölgelerimiz oldu. Yani öyle bir zamana denk geliyor ki yüklenmeler, şarj istasyonu yüklenmeleri, bir hatta ... oluşabiliyor. Bunlar da olacak. Yani en kötü senaryoyu alırsak, çok ciddi yatırım yapmamız lazım; ama olasılıksal yaklaşırsak, o en kötü senaryonun olasılığı aslında o kadar da yüksek değil şeklinde bir sonuç ortaya çıkacak.

Dinlediğiniz için teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Osman Bey'e çok teşekkür ediyoruz. Çok faydalı, güzel bir sunum oldu, yaptıkları analizleri de görmüş olduk. En azından metodolojik olarak analiz araçlarını da izleme şansımızda oldu. Bunun da bize katkı sağladığını düşünüyorum. Tekrar teşekkür ediyorum.

Biraz önce Osman Bey söyledi şebekeye etkilerini; genelde Kartal ve Akköprü trafo merkezlerinden, dağıtım tarafı merkezlerinden bahsetti. Ama Anadolu'da bir laf var, "Yumurta sana dokunuyorsa sen de tavuğa dokun" diye. Esasen bu iletim şebekesine kadar dokunuyor. Dilerseniz, önce iletim şebekesi özelinden başlayalım. Şebekeye etkiler nasıl yansıyor? Bu konuda konuşmacımız Abdussamet Bey üretim profiline de belki girebilirse. Çünkü en azından bu konuda detaylı olarak araştırma yapmayan dostlarımızın şu yanlışlığa düşmesini istemiyoruz: Doğalgazdan, kömürden elektrik üretip tekrar elektrikli araç yapmaya mı çalışıyoruz? Yani o elektrikli aracı şarj ederken kullandığımız enerji nereden geliyor? Çünkü şarj etmek için de bir elektriğe ihtiyaç var. Bu anlamda da, TEİAŞ'tan İletim Sistemi Planlama Uzmanı değerli Abdussamet Kandemir Bey'i buraya davet ediyorum.

Buyurun efendim.

**ABDUSSAMET KANDEMİR (TEİAŞ)-** Öncelikle herkese hoş geldiniz diyorum.

Abdussamet Kandemir. TEİAŞ'ta İletim Planlama Uzmanı olarak görev yapmaktayım. Şebeke genişlemesinden, yenilenebilir enerjinin entegrasyonundan sorumluyum. Biz, üretimle dağıtım arasında bir köprü durumundayız. Elektrikğin transferinden ve şebekenin işletilmesinden sorumluyuz.



Öncelikle şöyle bir 2030'a gidelim diyorum. 2030 bizim için yakın bir tarih. 2030'da, Türkiye'de 1.5 milyon elektrikli araç bekleniyor. Tabii, bu bir senaryo. 1 milyon da olabilir, 4 milyon da olabilir, 2.5 milyon da olabilir. 1.5 milyon elektrikli aracın bizim tarafımızda iki etkisi var ilk etapta; birincisi tüketim, diğeri yük. Tüketim tarafında 1.5 milyon elektrikli aracın 4 TWh ilave enerji talebi getirmesi bekleniyor. Bu bizim skalamızda çok küçük, öncelikle onu söyleyeyim. 2030 için Türkiye tüketiminin 436 TWh olması bekleniyor. 436 TWh'e karşın 4 TWh'lik elektrikli araçlardan gelecek bir enerji talebi. Kabaca yüzde 1'ine denk geliyor. 1.5 milyon elektrikli aracın saatlik dağılımda getireceği MW cinsinden bir talep olacak. Bunu hesaplamak karmaşık ve

zor aslında. Az önce Osman Bey'in dediği gibi, çok olasılıksal bir hesaba dayanıyor ve birçok farklı metotla farklı sonuç elde etmek mümkün. Lakin bizim tarafta işler yine iyi, öyle söyleyeyim. Çünkü Türkiye ulusal puantının 2030 yılında neredeyse 70 GW'a ulaşması bekleniyor. Puantımız öğle saatlerinde gerçekleşiyor. Bu 70 GW da mavi çizgiyle gördüğümüz, bizim normal elektrikli araçların olmadığı durumdaki 1 günlük yükümüz, 70 GW dediğim de şuradaki tepe. Bunun üzerine farklı farklı senaryolar oluşturduk. Mesela çok homojen bir dağılım olursa, elektrikli araçlar neredeyse görünmeyecek şekilde turuncuya evriliyor. Yani 70'e 0.5 ekleniyor, öyle söyleyeyim. Yani 70 bin MW'a sadece 500 MW bir ilave oluyor. Ama bunu akşam saatlerinde yoğunlaştırmayı denedik, gri olan çizgide. Buradaki 3 saatte daha sıkışık bir şarjlama olursa; yani insanlar evlerine döndüklerinde veya işten çıktıktan sonra bir AVM'ye, ticari bir alana gidip araçlarını şarj etmeye çalışırlarsa, bu sefer eğri biraz daha artmaya başlıyor. Burada da 1.5 GW'lık



bir ilave yük geliyor. Yine yüzde 3'lük küçük bir artış bizim tarafta. Osman Bey'in az önce dediği gibi, aslında dağıtım tarafında bile 1 milyonluk elektrikli araç onların ... yaptığı bölgelerde çok büyük sıkıntı oluşturmazken, bizim tarafta zaten büyük bir sıkıntı oluşturmasını bekleyemeyiz. Yani 70 bin kilometrenin üzerinde iletim hattı, 180 bin MWA trafo işletiyoruz, puantımız da şu anda 55 GW ve şebekeyi de 70-75 GW düzeylerine göre planlıyoruz. Lakin bununla sınırlı kalmayacak. Bundan sonraki sunumum şununla ilgili. Biraz beyin jimnastiği yapmaya çalıştım. Fiili durumda Türkiye'deki otomobil stoku 15 milyon. 1.5 milyon bunun sadece yüzde 10'u. Ama biliyoruz ki, bir gün araçların belki de tamamı elektrikli olacak, 5-10 milyonu elektrikli olacak. Burada işler değişecek, iletim operatörü için bile riskler başlayacak. Elektrikli otomobilleri açıkçası biz TEİAŞ olarak riskler ve fırsatlar olarak görüyoruz. Sadece bunların başımıza "belalar" getireceğini düşünmüyoruz, birçok fırsat da yaratacağını düşünüyoruz. Önce risklerle başlamak isterim. Önceki konuşmacılar aslında dolaylı ve doğrudan değindi; sadece bizdeki skala büyük. Yani MW'lardan çıkıyoruz artık, GW'lara ve TWh'lere geliyoruz. Bir tanesi eş zamanlılık ve yük. Türkiye'de 10 milyon elektrikli araç olursa, bu hangi olasılıkla, hangi saatlerde yoğunlaşacak, belli saatlerde yoğunlaşma olursa bunun bize getireceği riskler neler? Az önce bazı rakamlar söyledim; 500 MW, 1.5 GW. Bu rakamlar küçüktü. Ama 10 milyon elektrikli araç olduğu durumda 3 GW da yük gelebilir, 10 GW da bir yük gelebilir. Bu ikisi arasında, bizim ölçeğimizde bile, TEİAŞ ölçeğinde bile çok büyük fark var. 10 GW olması durumunda, şebekede belli noktalarda darboğazlar oluşacak ve bunun da çözümü daha fazla hat yapılması, daha fazla trafo konulması.

Burada böyle etkileyici olsun diye blackout koydum, ama şebekenin çökmesini beklemiyoruz elektrikli araçlardan dolayı. Sadece belli yerlerde yoğunlaşmadan dolayı darboğazların oluşabileceğini öngörüyoruz.

İkinci risk coğrafi yoğunluk. 25 milyon araç var Türkiye'de, 15 milyonu otomobil grubunda. Bu 15 milyonun 3.5-4 milyonu tek bir şehirde aslında, İstanbul'da. Coğrafi yoğunluk TEİAŞ için risk. Biz neredeyse tüm iletim sisteminin yüzde 15'ini, 20'sini İstanbul'un yüklerini beslemek için tasarlıyoruz, tesis ediyoruz ve işletiyoruz. 4 milyon elektrikli aracın İstanbul'da olması bizim için de çok büyük bir risk; çünkü getireceği yük ve enerji, buna karşın çok uzun iletim hatlarının yapılmasını ve şebeke kararlılığının tekrardan çalışılmasını gerektiriyor. İkinci risk de Ankara. Ankara'da 2 milyon elektrikli araç var. Üçüncüsü ise rezerv gereksinimi. TEİAŞ sadece iletim hatları ve trafolar yapıp bunları işletmiyor, aynı zamanda iki tane de piyasa işletiyor; dengeleme güç piyasasını işletiyor ve hizmetler piyasasını işletiyor.



Dengeleme güç piyasası şu: Elektrik piyasası saatlik bazda gün öncesinden eşleştiriliyor, TEİAŞ'a teslim ediliyor; ama gün içinde santral arızaları, hat arızalarına bağlı olarak, saat içinde dengesizlikler oluşabiliyor ve bu dengesizlikleri biz santrallere rezerv tutturarak çözüyoruz.

Burada güzel bir görsel var aslında. Güneş batıyor, bir doğalgaz santrali devreye girmeye çalışıyor. Bu, bizim günlük tipik yaşadığımız bir şey, ama şu an bunu çok küçük ölçekte yaşıyoruz. Neden? Türkiye'nin güneş kurulu gücü 10 GW, doğalgaz kurulu gücü 25 GW, hidrolik kurulu gücü 25 GW. Yani güneş batarken, çok hızlı bir şekilde santraller devreye girip yükü karşılayabiliyorlar. Bakanlığımızın Ulusal Enerji Planına göre, 2035 yılında 50 GW GES öngörüsü var ve şu anda fiili durumda, her sene neredeyse 3 GW GES yapılıyor. Yani bu 50 GW gayet ulaşılabilir bir rakam. 12 yıl içinde 50 GW GES yapacağız. Bu durumda, güneşin düştüğü son 4 saat santral için riskler oluşturur. Yaptığımız simülasyonlarda şunu gördük: Bizim 4 saat içinde, bazı günlerde güneşin düşüşüne karşın 32 GWh, yani her saat 8 GW santralin şebekeye girmesi gerekiyor. Bu ciddi bir koordinasyon, efor, santraller için stres anlamına geliyor. Bizim için de saat içindeki dengesizliklerin çözülmesi anlamında dengeleme güç piyasasındaki rezerv tutma maliyetlerimizin yükselmesi demek.

Bunun elektrikli araçlarla ilgisi şu: Risklerden bir tanesi de elektrikli araçların tam da gün düşümüyle birlikte, yani güneşin düşüşüyle birlikte insanların araçlarını şarj etmeye başlaması riski var. Böyle bir olasılık olursa eğer, TEİAŞ'ın tutması gereken rezervlerin artmasını bekliyoruz. Yani otomobil, buradaki kötü nesne ilave bir kötülük daha getirmiş olacak.

3 tane risk saydık; eşzamanlılık ve yük, coğrafi yoğunluk ve rezervlere olan etkisi. Ama fırsatlar da getirecek beraberinde. Fırsatlardan bir tanesi şu. İlk başta çelişkili gibi duruyor; burada yükü risk olarak saydık, burada tüketimin artışı fırsat olarak görüyoruz. Kulağa farklı gelebilir. Ama tüketim artışı aslında iletim sistemi operatörünün istediği bir şeydir. Nedeni şu: Dünyada bir dönüşüm yaşanıyor ve bu dönüşümü biz de aynı hızda yaşıyoruz. Rüzgâr ve güneş santralleri geliyor, fosil santralleri kapanma riskiyle karşı karşıya kalıyor. Fosil santral TEİAŞ gözünde şu demek: Döner kütle demek, atalet demek, şebeke kararlılığının sürdürülmesi demek. Ben bunu kaybettiğim zaman, şebekedeki arızalarda şebeke daha zayıf hale geleceği için büyük çöküntüler veya bölgesel çöküntüler olma riski yükseliyor. Elektrikli araçlardan gelecek tüketim artışı bu anlamda fırsat olarak görüyoruz açıkçası. Yani her 1 milyonluk elektrikli araç 2.5 TWh'e yakın enerji tüketimi, elektrik tüketimi getiriyor. Hayal etmeniz açısından söylüyorum:

1 milyon elektrikli araç kabaca 500 MW doğalgaz santrali demek. Her 1 milyonluk elektrikli araçta 500 MW'lık doğalgaz santralini şebekede tutabiliriz. 10 milyonluk bir elektrikli araçta bu 5 GW gibi bir miktar yapıyor ki, çok önemli; çünkü o doğalgaz santrallerinde benim bu rezerve ihtiyacım var.

Yine bir fırsat talep toplayıcılar. Ramazan hocamız da aslında bundan bahsetti, yani talebin nasıl düzenlenebileceğini. Bu, klasik puant traşlama dediğimiz o tepelerin bir şekilde götürülmesi işlemi. Türkiye'de şu anda mevzuata kavuşmuş durumda. Toplayıcı denilen kavram artık var, yani toplayıcı lisansı alabiliyorsunuz. Toplayıcı şu demek aslında: İletim sistemi operatörünün küçük küçük tüketicilerle bunu koordine etme şansı yok. Talep toplamayı şöyle anlatayım. Bazı saatlerde arz güvenliğine dair risk olduğunda, TEİAŞ o saatlerde tüketicilerin tüketimini ücreti karşılığında başka saate kaydırmasını isteyebilir. Arada toplayıcı dediğimiz yapılar olacak. Bu yapılar gönüllü olan kullanıcılarla anlaşma imzalıyor. Eğer herhangi bir şebekede arz güvenliğine dair problem olduğunda, o elektriğin yükünü başka bir saate kaydırarak, bunun karşılığında para alıyor. Yani her iki taraf için de aslında kazan-kazan senaryosu dediğimiz bir şey. Elektrikli araçlar burada büyük bir havuz aslında, yani bu hizmete dâhil olabilecek kullanıcılar. Evet, kWh düzeyinde küçük gözükebilir; ama totalde milyonlar, on milyonlara ulaştığında büyük rakamlar anlamına geliyor. 1 milyon elektrikli araç 60 GWh pil demek ki, bizim Türkiye puantının 55 GW olduğunu söylemişim az önce. 1 milyonluk elektrikli araçta ulaşacağımız depolama kapasitesi bizim puantımızdan bile daha yüksek. Talep toplayıcılar her iki tarafın da kazan-kazan olduğu bir fırsat aslında. Dünyada da benzerleri yapılıyor, yapılmıyor değil. Kaliforniya'da mesela bu çok yaygın bir şey. 4 GW'a yakın pil var şebekelerinde, bunun 800 MW'ı alçak gerilimdeki kullanıcılar. Tabii, alçak gerilim kullanıcılar birebir muhatap olmuyor, toplayıcı üzerinden onların pilini yönetiyor.

Diğer bir fırsat yenilenebilir enerjinin depolanması. Bir şekilde belki düşünüyorsunuzdur; geçen senenin masadaki en sıcak konusu elektrik depolama tesisli rüzgâr ve güneş santralleri, onların lisanslanmasıydı. Herhangi bir güneş ya da rüzgâr yatırımcısı depolama tesisi kurmak kaydıyla Türkiye'nin uygun yerlerine rüzgâr ve güneş santralleri kurabiliyorlar. Tabii, pil pahalı bir yatırım, birçok endişenin olduğu bir yatırım; yani nasıl kullanılacak, nasıl yapılacak, belli değil. Diğer tarafta ise zaten elektrikli otomobili aldığınızda o pilini beraberinde almış oluyorsunuz. Bir otomobilin ortalama pili 60 kW, 70 kW aralığında oluyor. Totalde çok büyük bir yekûn var. 60 GWh'ten bahsediyoruz.

Peki, yenilenebilir enerjiyi neden depolamak istiyoruz? Yükün her zaman aynı gitmediğini biliyoruz. Bazı saatlerde yük çok düşük oluyor ve bazı santrallerin şebekeden geçici olarak bile ayrılma şansları yok; mesela nükleer santraller. Çalışmaya başladıktan sonra sürekli çalışmak durumunda. Güneş ve rüzgârın elektriği doğrudan kaynağından alma; yani eserse çalışıyor, bir yakıt maliyeti yok, her saatte elektriğini şebekeye satmak istiyor. Belki her saatte bu tüketim olmayabilir. Özellikle projeksiyonlar var; 50 GW RES, 30 GW GES. Hatta üzerinde bir nükleer santral olduğunda, simülasyonlarda, bazı saatlerde 8-9 GW'a yakın rüzgâr ve güneş santralini kesmek zorunda kalacağız. Diğer tüm santraller kapalı, fosil santraller kapalı, barajlı santraller kapalı, nükleeri kapatamıyoruz, kapatabileceğimiz tek şey rüzgâr ve güneş. Ki, bu kesinti olayı birçok tarafından uygulanan bir şey. Yine Kaliforniya'dan örnek vereyim: Geçen sene 2.4 TWh rüzgâr ve güneş kesmişti. Bunu kesmek zorunda değiliz; bunu akıllıca yönettiğimizde, elektrikli arabaların pillerinde depolayabiliriz. Yine her iki taraf için de kazan-kazan olan bir durum. Çok düşük bir maliyette şarjlama. Ülke ekonomisi için bir artı; çünkü o elektrik boşa gidecekti, kesilecekti ve rüzgâr bitmiş olacaktı. Ülke için cari açığın düşmesi demek, çünkü fosil yakıtlardan olan ihtiyacı azaltmış anlamında.

Diğer bir fırsat alanı ise kapasite kullanım oranı. Osman Bey az önce dağıtımdaki rakamları söyledi, yani dağıtım trafolarında ve hatlarındaki kullanım oranlarını söyledi, ben de bizdekini söyleyeyim. TEİAŞ trafolarında ortalama kapasite kullanım oranı yıllıkta yüzde 25. Şebeke pik saatlere göre tasarlanıyor; yani yaz akşamı, yaz gündüzü, kış akşamı gibi saatlere göre tasarlanıyor. Hidroliklerin doğudan batıya tüm üretimlerinin eşzamanlı olarak iletilmesi, kömür santralini aynı anda çalışması gibi saatlere göre tasarlanıyor. Bu saatler sınırlı. Gün sonunda elinizde bir malzeme var, 100 birimlik bir malzeme ve onun sadece 25'ini kullanıyorsunuz. Elektrikli araçlarla birlikte burada bir fırsat var aslında. Ondan gelecek ilave enerji talebi bizdeki trafoların, hatların ve kabloların kapasite kullanım



oranlarını arttıracak ki, bu olumlu bir şey.

Diğer bir fırsat alanı ise gelişmiş uygulamalar dediğimiz yapay santral uygulamaları, elektrikli araçtan şebekeye elektriğin verilmesi uygulaması. Burada fırsat doğacak. Orada da yine kazan-kazan durumları muhtemelen oluşacaktır. Hem şebekenin hem de araç sahibinin kazandığı senaryolar burada da oluşturulabilir.

Özete geçeyim. Ramazan hocamız "Koordineli şarjlama" demişti. Bu bir optimizasyon problemi günün sonunda. Yapay zekânın optimizasyon uygulamalarının geldiği noktaları düşünürsek, aslında buradaki risk hal-kasındaki her şeyi bu yeşil bölgedeki fırsatlara atabiliriz, şuraya atabiliriz. Önümüzde iki yol var; ya her zamanki o geleneksel yöntemlerle hareket edeceğiz... Bu geleneksel yöntem şunu söyler: Müşteri gelir, dağıtım şirketi bağlar, dağıtım şirketi TEİAŞ'a gelir, TEİAŞ onu bağlar, günün sonunda daha fazla hat, daha fazla kablo yaparız; ama o hatlar geceleri boştur, kapasite kullanım oranları çok düşük kalır. Buradaki riskleri akıllı yönetebilirsek eğer, hepsini şu sepete atabiliriz, yani herkesin kazandığı bir senaryo bulmak mümkün.

Buna İngilizce Grid'in bir raporunda şöyle diyor: "Smart charging, diğer tarafta dummy charging." Tabiri caizse, bir tarafta akıllı şarjlama var, öbür tarafta ahmak şarjlama var. Hiçbir şey yapmadığımız durum ahmak şarjlama durumuna geliyor. Çünkü DC şarj istasyonlarımız çok akıllı, hepsi kontrol edilebilir, müdahale edilebilir şarjlar, elektrikli araçlarımız akıllı. Bize kalan, arkadaki koordinasyonu sağlayacak akıllı yazılımları, optimizasyonları bulmak, yükü yönetmek. İnsanların şarj davranışlarına yön vermemiz gerekiyor, yani "Bırakınız, yapsınlar. Bırakınız, etsinler"den farklı bir metoda geçmemiz gerekiyor. Aksi halde, bu büyük riskler, bu büyük yatırımlar atılacak yatırımlarla sonuçlanabilir.

Beni dinlediğiniz için teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Abdussamet Bey'e de çok teşekkür ediyoruz. Keyifli bir sunum oldu, iletim şebekesi gözünden gördük. Aslında en önemliyi de en sona saklamış gibi olduk. Çünkü doğrusu, müşteri olarak örneğin ben bir elektrikli araç alırsam, evime de ev tipi bir şarj cihaz ünitesi alırsam, ilk muhatap olacağım EnerjiSa, Başkent Elektrik olacak. Dolayısıyla dağıtım şirketleri burada önemli. Onun için de dağıtım şirketleri bu işe nasıl bakıyor, dağıtım şirketleri bu süreci nasıl yönetecekler, doğrudan bize de dokunduğu için, EnerjiSa'dan değerli Cemal Öztürk Bey'i davet ediyorum.

Buyurun Cemal Bey.

**CEMAL ÖZTÜRK (EnerjiSa)-** Değerli katılımcılar, kıymetli özel sektör ve kamu sektörü temsilcileri; hepiniz hoş geldiniz.

İsmim Cemal Öztürk. EnerjiSa Dağıtım Şirketlerinde Elektrikli Araçlar Süreç Yöneticiliği görevi yapıyorum.



Tabii, dağıtım şirketi olarak, bahsedildiği gibi, elektrikli araçların ve şarj işletmecilerinin enerji aldığı son nokta olma fonksiyonumuz var. Dolayısıyla değişimden en çok etkilenecek kurumların başında geliyoruz. Bu noktada, etki oranından bahsederken, sektörün gelişiminden bağımsız bunu anlatmamız pek mümkün görünmüyor. Elektrikli araç sektörü, bu dönüşüm nasıl başladı, ilk önce ondan bahsedip aha sonra kısa, orta ve uzun vadede dağıtım şirketlerinin aksiyon planı ne olacak, onu işlemeye çalışacağız.

Süreç, 2016 yılında ülkemizin Paris İklim Anlaşmasına taraf olmasıyla canlandı ve daha sonra devlet politikalarında yer etmesi, özellikle elektrikli araçların vergi konusunda teşvik edilmesi, şehir içi hatlarında elektrikli araçların kullanıl-

ması, aynı zamanda EPDK tarafından 2022 yılında yayınlanan Şarj Hizmeti Yönetmeliğiyle regülasyon tarafında da artık bu işin ciddiye bindiğini görüyoruz. En son olarak da 2022 yılının sonunda yerli ve milli araç olan TOGG'un banttan inmesiyle birlikte görüyoruz ki, artık caddelerimizde, sokaklarımızda çok sayıda elektrikli araca aşına olacağız.

Türkiye'nin elektrikli araç atılımına baktığımızda, özellikle 2022 yılından sonraki süreçte gitgide pazar payını arttırdığını görüyoruz. 2020 yılından itibaren ise her yıl bir önceki yıla nazaran elektrikli araç satış sayısının en az 2 kat arttığını, dolayısıyla bir ivme yakaladığını ve bu ivmede devam ettiğini görüyoruz. 2023 ilk çeyrek sonuçlarına baktığımızda ise, yine bir önceki yılın satış oranının yüzde 60'ını 2023 yılının ilk çeyreğinde yakaladığını görüyoruz. Bu bize şunu gösteriyor: Yine eğer markette büyük bir çalkalanma olmazsa, bu ivmelenme devam edecek gibi. Dolayısıyla 2023 yılı sonunda Türkiye'deki elektrikli araç sayısının yaklaşık 30 bini geçmesini bekliyoruz.

Peki, gelecekte ne bekliyoruz? Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının yapmış olduğu analizlerde, düşük, orta ve yüksek büyüme senaryolarında, elektrikli araçların sırasıyla 900 bin, 1.6 milyon ve 2.5 milyon sayısını 2030 yılında yakalamasını bekliyoruz. Tabii, dağıtım şirketleri için bu senaryolardan en zorlayıcısı 2.5 milyon araca ulaşıldı senaryo olacak ki, biz daha çok bu senaryo üzerinden bakacağız konuya.

Avrupa Birliği'nin Alternatif Yakıt Direktifinin yapmış olduğu analizlere göre, homojen dağılmış bir şarj sistemi ve homojen dağılmış bir elektrikli araç dağılımı olması durumunda, her 10 araca bir adet şarj soketinin yeterli olduğunu varsayıyorlar. Dolayısıyla 2.5 milyon aracı tutturduğumuz senaryoda, bizim şarj sistemimizin adedini, şarj istasyonu adedimizi minimum 100 bine çıkarmamız gerektiğini görüyoruz.

Şu anda mevcut durum ne? Şu anda Türkiye genelinde 6 bin 500 adet -tabii, 2023'ün ilk çeyrek raporuydu bu- şarj istasyonu kurulmuş olduğunu görüyoruz. Bu şarj sistemlerinin yaklaşık yüzde 35'inin 2023'ün ilk çeyreğinde kurulduğunu, dolayısıyla şarj istasyonu kurulunda özellikle regülasyon sonrası büyük bir ivmelenme olduğunu görüyoruz. Tabii, dağıtım şirketi olarak bu ivmeli talebe nasıl karşılık veriyoruz, onu da incelememiz lazım. Mevcut durumda bu ivmeli talebe çok çevik bir şekilde karşılık verilebildiğini görüyoruz. Sürecin en başından itibaren EnerjiSa Dağıtım Şirketlerine yapılan 1.095 siparişi şarj işletmecilerinin dağıtım şirketinden yapmış olduğu enerji talebi olarak düşünebilirsiniz. 1.095 talepten 1.003'ünün herhangi bir ek şebeke gereksinimi duymadan karşılanabildiğini, dolayısıyla kısa sürede enerji verilebildiğini görüyoruz. Geri kalan yüzde 8'lik kısımda ise daha çok AG taraftaki altyapı tesisi yoluyla sağlanabildiğini, dolayısıyla kısa sürede enerji sağlanabildiğini görüyoruz. Eğer 2030 yılına kadar 2.5 milyonluk araç hedefini tutturmuş olursak da talebe verilecek karşılık noktasında kısa vadede herhangi bir sıkıntı görmüyoruz. Bunu nasıl öngörüyoruz? Örneğin geçtiğimiz yıl nüfusu 100 bini aşan ilçelerde yaptığımız analizlerde, buradaki trafoların doluluk oranlarının ortalama yüzde 32 seviyesinde olduğunu gördük. Dolayısıyla 2030 yılında 2.5 milyon araç geldiği durumda bu kapasitenin çok yükselmeyeceğini, yüzde 3-4 oranında yükseleceğini düşünebiliriz. Tabii, uzun vadede talep ivmelenmesi sektöre de bağlı çok değişecektir, nüfus yoğunluğuna göre çok değişecektir.

Dağıtım şirketine bu dönüşümün nasıl etkileri oluyor? Temelde klasik olumlu ve olumsuz etkiler olarak bakabiliriz. Olumsuz etkiler hepimizin sabahki oturumdan beri bahsettiğimiz güç kalitesi, eşzamanlılıklar, teknik kayıp ve topraklama ve koruma sistemindeki etkileri. Yine Sertaç hocam



bahsetmişti, Osman hocam bahsetmişti bu konulardan. Aynı zamanda bu handikapların fırsata çevrilebileceğini de görüyoruz. Daha teknolojik altyapılar, araçlardan tekil binaların ve hatta şebekenin beslenmesi, yenilenebilir enerji sistemleriyle entegre çalışması, onlardan beslenmesi, şebekeye entegrasyonunun teknolojik altyapıyla sağlanması, dolayısıyla şebekeye olan etkisinin akıllı sistemlerle minimuma indirilmesi, bu da yeni teknolojik alanlar açılması demek ki, bizim gelişmekte olan bir ülke olduğumuzu varsayarsak, bu bizim için önemli bir fırsat diye düşünüyoruz.

Kısa, orta ve uzun vadedeki yol haritamızdan bahsetmek istiyorum. Dağıtım şirketleri olarak açıkçası kısa vadede dramatik bir altyapı yatırımı öngörmüyoruz; çünkü kapasitemiz var ve mevcut durumda, şu anda mevcut kapasitemizle enerji taleplerine çevik bir şekilde karşılık verebiliyoruz. Bunun yanı sıra, bu bize bir alan açıyor. Özellikle 2030 yılı sonrasında eğer dramatik bir elektrikli araç talebi olursa -marketten bağımsız değerlendiremeyiz- ve altyapı gereksinimi duyulursa, şu anda buna hazırlık yapacak vademiz var. Dolayısıyla sektörün içerisindeki birçok paydaşla beraber -ki, çoğu burada- hem regülasyon tarafı, hem danışmanlık tarafı, hem dağıtım şirketleri, akademik taraf, herkes bir araya gelerek çalışma grubu oluşturulması ve bu çalışma gruplarıyla sektörü inceleme, aynı zamanda şarj sistemleri, batarya sistemlerinin gelişimi, akıllı teknolojiler gibi konuların nasıl entegre edilebileceği, bu entegrasyonun yönetim sistemleri gibi birçok konuyu ele alarak çok yönlü bir şekilde çalışıp orta ve uzun vadedeki aksiyon planlarını hep birlikte belirleyebiliriz. Bunun için vaktimiz var. Bu altyapımızın şu anda güçlü olması bizim yeterli analiz yapabilmemiz için bize fırsat veriyor, zaman veriyor. Bu zamanı iyi kullanmalıyız diye düşünüyoruz.

Orta vadede bu yapmış olduğumuz çalışmaların pilot bölgelerde uygulanması, sistemselsel olarak bizi nereye götürdüğüne bakılması, fayda maliyet analizleri vesaire gibi bütün konuları şebekelerimizde uygulayıp çıktılarının raporlanması ve uzun vade yol haritası belirlenmesi konusunda yine elimi-





zin güçlü olduğunu söyleyebiliriz.

Uzun vadeli planlarda akıllı şarja parantez açmak istiyorum. Hem akıllı şarj, hem de teşvik ve dinamik fiyatlandırma yöntemiyle kullanıcının şarj trendinin değiştirilmesi ve dolayısıyla şebekedeki etkinin minimum seviyeye çekilmesi noktasında çalışmalar yapılabilir. Bizim de Osman hocamla benzer yaptığımız bir çalışma var dağıtım şirketi olarak. Örneğin Başkent, AYEDAŞ ve Toroslar'da, puant zamanda -2030 yılındaki senaryodan bahsediyorum bu arada- 2030 yılında alana dağılacak araçların dağıtım şirketi bölgemizde şarjının yüzde 70 oranında puant zaman diliminde şarj edilmesi durumunda yüzde 10'dan yüzde 8 ve yüzde 7.9 total yüklenmeye etkisi olacağı; yani şebekedeki yükü yüzde 10, yüzde 8 arttıracacağı; yüzde 25'ini puant zamanda şarj etmesi durumunda bu seviyelerin yüzde 3.9, 3.2 ve 2.9 seviyelerine ineceği, yani dramatik bir düşüş olacağını öngörüyoruz. Akıllı şarj ve regülasyonla bunun yüzde 7 seviyelerine, yani nereden baksanız gün içinde homojen bir şarj yayılımıyla çok çok düşük, hatta şebeke üzerinde hiç etkisi olmayacak seviyelere çekilmesi mümkün görünüyor. Dolayısıyla uzun vadede katma değerli yatırıma önem veriyoruz, bunun önemli olduğunu düşünüyoruz. Aksi halde, bu çalışmaları yapmadan, ar-ge, analiz, simülasyon ve marketi takip etmeden yapılacak herhangi bir çalışmada bizim yatırımlarımız katma değersiz, kablo yatırımdan başlayarak dramatik bir şekilde daha fazla trafo ve kablo, yeni tesisleşmeler yönüne gideceğimiz, bunun da bizi katma değersiz yatırıma götüreceğinden, uzun vadede etkin olduğunu düşünmüyoruz. Dolayısıyla uzun vadedeki aksiyon planımızı kısa vadedeki analizlerimize ve akılcı çözümlere bağlamayı planlıyoruz.

Sunumum bu kadar. Dinlediğiniz için teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Çok teşekkür ediyoruz. Dilerseniz, bu oturumda sunum yapan değerli konuklarımızı buraya davet etmek istiyorum.

Osman Bülent Tör Bey

Abdussamet Bey

Cemal Bey

Soru-cevap faslını ve oturumun genel bir değerlendirmesini panel şeklinde burada yapalım istiyoruz.

Tekrar teşekkürler. Güzel bir oturum oldu.

Şu anda aramızda olmasa da, Ramazan hocamız bir açılış yaptı. Hem akademik boyutta konuyu ele aldı, hem de güzel bir doktora çalışmasını ifade

ettir. Onun sorularını almıştık. Daha sonra Osman Bülent Tör Bey, sağ olsunlar, şebeke entegrasyonu ve özellikle yük kullanımı ve sunum yaptılar. Daha sonra, elektrikli araçların iletim şebekesine etkilerini Abdussamet Bey ifade ettiler. En son Cemal Bey'le bu oturumun sunumlarını almış olduk.

Sorularınız olduğunu düşünüyorum.

Buyurun.

**İHSAN YURT-** Sabancı Grubundaki arkadaşımız, yüzde 32 kapasiteyle bahsediyor ve elektrikli araçların ihtiyaçlarını karşılayabileceğini ifade ediyor. Arkadaşımızın, 4 GW daha fazla bir enerji arzına ihtiyaç olduğundan bahsediyor. Sabancı verilerinin tamamen yanlış olduğunu düşünüyorum. Bir kere, Sabancı'nın yüzde 32 kapasiteyle trafo merkezlerinin yüklendiğini ifade etmesiyle. Demek ki, Sabancı'nın kurduğu tesisler Türkiye'de enerji verimliliğine aykırı tesisler. Yüzde 32 kapasiteyle çalışması tamamen yanlış bir çalışması. 9 kW'tan bahsetti arkadaşımız, apartmanların şeyiyle ilgili. Zaten bizim en büyük sıkıntımız mastır plan çalışmalarında veya diğer yaptığımız çalışmalarda talep faktörünün, konutların ve diğer ticari tesislerin talep tahminlerinin tamamen yanlış bir olgu üzerine oturtulmasıdır. Sabancı'nın ve TEİAŞ'ın verilerini kıyasladığımızda çok büyük bir çelişki var. TEİAŞ doğru. Sabancı'nın verileri tamamen gerçek dışıdır. Neden? Sabancı, TEİAŞ'tan o tahsisi alamayacaktır. Tüm Türkiye çapında bunu düşünmemiz lazım. "Benim şebekem yeterli oluyor" demesi anlamsız. Dolayısıyla tahsis faktörü çok önemli. Bir kere, bizim buradan başlamamız lazım. TEDAŞ'ın tahsis faktörü çalışmalarını yeniden gözden geçirmesi gerekiyor. Bizim yük ve talep tahminleri veya sözleşme güçleri, özellikle konutlarda tamamen yanlış yönetiliyor. Birtakım eski veriler, yönetmeliklerdeki eski talep faktörlerine göre oturtulan veriler çok yanlış.

Daha uzun ifadelerle konuşmak istemiyorum. Aşağı yukarı 10 sene önce sistemi üzerine oturtulmuş, Bursa'nın mastır planını hazırladık, bizim şirket hazırladı. Ben de bu işin başında ve raporunu hazırlayan kişiyim. Bu konuların yeniden gözden geçirilmesi ve bu yük akışlarının TEİAŞ'ın verileriyle beraber örtüşecek şekilde yeniden ele alınması gerekiyor.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederiz.

Biraz süre sıkıntımız var. Saat 15.00'e geliyor. Sorunuz varsa soru olarak alalım. Soru olarak bir şey var mı? Genel değerlendirme güzeldi.

Soru sormak isteyenler varsa hemen alalım. Buyurun.

**MEHMET TURAN-** Merhabalar.

Benim sorum aslında tüm katılımcılara. Ortak bir fikir var; yani bizim daha akıllı şarj üniteleri kurmamız lazım, piyasayı, son kullanıcıları puant yük saatlerinde daha az tüketime, şarj etme trendlerini daha yaygın bir zamana yayma eğiliminde. Osman Bey de bahsetti, Ramazan Bey de bahsetti. Benim sorum şu: Hem iletim, hem dağıtıma yönelik bu yönde bir teşvik olacak mı? Bu yatırımlar alınırken, hem araştırma konuları olabilir, hem de mevcuttaki ürünlerin yayınlştırılması anlamında taraf daha teşvik edici davranacak mı, bu yönde bir bütçe var mı, bu yönde adımlar atılıyor mu?

**OTURUM BAŞKANI-** Osman Bey, isterseniz sizinle başlayalım, çünkü soru tamamınıza geldi.

Buyurun hocam. Akıllı şarj sistemleri demek, şarj ihtiyacının şebekenin ihtiyacına göre üretilmesiyle ilgili bir konu. Bunu nasıl yapabiliriz; tabii ki tarifelerle yapabiliriz. Yani eğer geceleyin tarifeler çok makul olur da gündüz saatinde şarj fiyatları yüksek olursa. Şarj fiyatlarında ilginç bir durum var. Örneğin

bir şarj istasyonu kuran firma iki şey için para alıyor; elektriğin tüketimi için para alıyor, bir de dağıtım bedeli için para alıyor. Dağıtım bedelini o saatlerde yüksek tutmamız gerekiyor. Saatlik dağıtım bedeline geçmemiz gerekiyor. Orada yüksek tuttuğumuz anda otomatikman diğer saatlere kayacaklardır ya da bu parayı göze alacaklardır. Buna rağmen o saatlerde yatırım yapma talebi geliyorsa, zaten dağıtımdan alınacak tarifeden dolayı onun yatırımları gerçekleşecektir. Norveç'teki sistemi de biliyorum; dağıtım bedeli anlamında saatlik bir tarifeye geçilmesi. Sadece enerji anlamında değil de; dağıtım, iletim bedeli anlamında da saatlik bir şeye geçip dağıtım şebekesinin buna uygun olarak tarife önerilerinde bulunarak kendi bölgesine göre, regülatör tarafından buna göre yönetilmesi bir nevi akıllı bir şebeke için yönlendirici olacaktır. Yoksa, fiyatın haricinde araç kullanıcı-sını şey yapabileceğiniz pek bir yöntem aklıma gelmiyor açıkçası.



**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederim.

Günün sonunda regülasyon denilince, bir hukuki düzenlemeye, bir mevzuat yapılandırmasına da geliyor. Osman Bey'in söylediği gibi, gerçek zamanlı fiyatlandırmayla ilişkili bir hukuki şey çıksa. Mevzuatın altyapısının olması gerekiyor sanırım. Herhalde bu sorun bir sonraki oturumda daha da değerlendirilebilir, daha güzel tartışılabilir diye düşünüyorum. Yine de panelistlerimizin bu konuyla ilgili söylemek istediği bir şey olursa...

**ABDUSSAMET KANDEMİR--** Teşviki tersten de sağlayabiliriz aslında, caydırıcı fiyatlar koyabiliriz. Bunun içinde bazı fiyat tabanlarının kalkması gerekiyor. Gece-gündüz, sabah-akşam arasındaki fiyatların çok daha keskin olması gerekiyor. Aslında şu andaki Şarj Yönetmeliği saatlik fiyat açıklamaya müsaade ediyor, yani tek bir tarife üzerinden değil. Hatta uygulamalarda -EPDK'nın uygulaması- o uygulamayı kurup fiyatları görebilirsiniz. Şarj operatörünün aldığı elektrik fiyatı tek olunca, o da biz tek yansıtmayı tercih ediyor veya kafamız karışmasın diye tek bir fiyat veriyor.

Başka bir örnek vereyim. Tesla, Türkiye'de bir şarj operatörü ve 8 TL'den elektriği satıyor DC şarj istasyonlarından, ama aynı tesisler Kaliforniya'da off-peak saatlerde elektriği pik saatlerde yarı fiyatına veriyor. Onların Şükran Günü diye bir bayramları var; bizim Ramazan ve Kurbanda benzetebiliriz. Bayramlardan önce, kısıt olan yerlerde elektriği tamamen bedava veriyor. Çünkü o kadar keskin fiyatlar oluşuyor ki o dönemde, operatörün o elektriği vermesi çok da mümkün değil. Diyor ki, "Bayramdan önce bir hafta, şu, şu, şu ilçelerde benim şarjlarımda elektrik ... bedava." Fiyatların keskin olması birçok şeyi otomatikman çözecektir.

Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Çok teşekkür ediyorum.

Bir sorumuz daha vardı.

Buyurun lütfen.

**HATİCE ...-** Merhaba. Otomotiv Mühendisliği 3. sınıf öğrencisiyim.

Benim birkaç sorum olacak. Öncelikle Abdussamet Bey'e sormak istiyorum. Yenilenebilir enerjinin depolanmasından fırsat olarak bahsetmiştiniz. Bu depolanmanın yapay zekâyla yapılması sonucunda TEİAŞ'taki istihdam sayısı düşmez mi? Bu yazılımları araştırdığınızı söylediniz. İş bu dünyaya gidiyorsa, siz de işinizden olmaz mısınız bir noktada?

**ABDUSSAMET KANDEMİR-** Olabilir. Aslında teknolojinin işsizlik yarat-

tiğine dair teoriler var. Bu TEİAŞ'tan bağımsız bir tez zaten. Genel olarak böyle bir endişe var. Hatta ne diyorlar; vatandaşlık maaşı gibi bir şey olsun. Çünkü teknoloji aslında tüm meslek gruplarını işsiz bırakabilir, ama günün sonunda teknolojinin ürettiği ürünün bir müşterisi olması gerekiyor. Onun ... insanlar. O zaman, bu insanların da bir şekilde para kazanması gerekiyor. TEİAŞ özelinde ve yapay zekâ özelinde doğrudan bir şey görmüyorum da, teknoloji her zaman bu riski tüm sektörlerde barındırıyor.

**HATİCE ...** - Anladım. Teşekkür ediyorum.

Şebeke dengelenmesinden bahsedildi. ZES, Zorlu Enerji Grubu kendi içerisinde 66 kW'lık bir istasyonu 2 araca verdiğinde, bu şebeke dengelemesini yapabilmek için 22-22 verdiğini, araç sayısı 5'e çıktığında 12-12 olarak verdiğini ve dengelemenin sürdürülebilirliğini arttırmaya çalıştığını söyledi. Ortak olarak sunumlarda şunu gördüm: Maksimum elektrikli araç artışı hep 2.5 milyonla sınırlandırılmış durumda. Bunu neye göre belirlediniz? Bu parametreleri söylemiyorsunuz, biliyorum; ama sanırım Türkiye için öngörülen max sayı şu an bu olarak belirenmiş. Sizin sunumlarınızda hep 2.5 milyon olarak sınırlandırılmıştı. Sanayi Teknoloji Bakanlığının da en iyi senaryosu 2.5 milyondur. Böyle bir durumda şebekemizin yeterli olduğundan bahsettiniz, ama şu an geleneksel yakıtların ne kadar devam edeceğini bilmiyoruz. Yine pandemi gibi bir durum veya farklı bir durum yaşandığında bu fosil yakıtlar bir anda tükenip bir anda patlarsa, araç 2.5 milyon daha fazla olacak. Bu durumda kentsel dönüşümler mi olacak, şebeke nasıl arttırılacak? Bu gibi konulara da genel bir cevap verebilirdeniz çok sevinirim.

Teşekkürler.

**CEMAL ÖZTÜRK**- Tabii, fosil yakıtlar bitse de market çok önemli. Totalde araç sayısı ne olacak? Yani fosil yakıtlar bitiyor diyelim, evet, bir şeyler oldu, biz artık içten yanmalı araçları zar zor kullanır hale geldik; ama burada elektrikli araç sayısının dramatik artacağına bir garantisi yok. Dolayısıyla bu araçları kullanmak için bize gerekecek enerji miktarı yine belli oranda yükselecektir diye düşünüyoruz. Bu tarz senaryolar olağanüstü senaryolar, olağanüstü çözümler gerektiriyor. Şu aşamada bizim kısa ve orta vadeli aksiyon planımızın bile daha tam oturmamışken, bu tarz olağanüstü senaryoları şu anda düşünmüyoruz.

**OTURUM BAŞKANI**- Teşekkür ediyorum.

Bir 5 dakika daha ek süre aldım. Kısa kısa birkaç soru daha alabiliriz.

Buyurun Sayın hocam.

**Prof. Dr. ÜNAL ...-** Ben soru sormayacağım da, sevgili gençlere, bizim öğrencilerimize bir-iki şey söylemek istiyorum. "Yapay zekâ geldiği zaman işsizliği azaltmayacak mı?" şeklinde bir soru soruldu. Bilgisayarlar icat olduğu zaman gibi bir sürü sorular soruldu, ama işsizlik hiç azalmadı. Tam tersine, o sistemi yapanların iş sahaları açıldı. Yani kömür madenlerinde robotlar çalışmaya başladı, işçi sağlığı güzel oldu. Arkasından, işçi ölümleri olmayacak. Onun için, yeni gelişen sektör hiçbir zaman işsizliği azaltmayacaktır; tam tersine, yeni yeni iş alanları yaratacaktır. O bakımdan, yaşlı bir hocanız olarak, o şeyden kurtulmanızı tavsiye ediyorum.

Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ediyorum hocam.

Buyurun.

**SALİH ...-** EMO Elektrikli Araçlar Komisyon Başkanım.

Teşekkür ediyorum, oldukça faydalı bilgiler verdiler, oldukça da iyimser sunumlar oldu. Daha ... sunumları da görmüştüm daha önce.

Tabii, burada elektrik şebekesi çok değişken bir şey. Günün saatlerine göre değişken, yılın mevsimine ve yılın aylarına göre değişken. Biz ortalama olarak değerler alıp ortalama değerler üzerinden değerlendirme yaptığımızda, bu bizi çok yanlış sonuçlara götürebiliyor; çünkü hem maksimum pikler çok önemli, hem minimum pikler çok önemli. Mecburen şebekeyi maksimum pike göre dizayn etmemiz gerekiyor. Bu dizaynı yaptığımızda, bu sefer minimum tutturumlarında, gün içinde ve piklerin yaşandığı mevsimlerde ne oluyor, o zaman boşuna yatırım yapmış olmuyor muyuz? Ki, oluyoruz. TEİAŞ'tan Abdussamet Bey Kaliforniya'dan örnekler verdi. Dolayısıyla ilk soruyu soran arkadaşta katılıyorum. Eğer biz trafo yüklerimizi yüzde 30'a göre planlama yapıyorsam, daha başta planlamada bir hatamız var.

Eğer bütün panelistlerimizin hemfikir olduğu konu şu: Biz şebekemizi yönetmek zorundayız. Özellikle elektrikli araçlarla birlikte gelen yenilenebilir enerjiyle birlikte şebekemizi anlık olarak takip etmek durumundayız. Eğer saatlik fiyat uygulayacaksak, saatlik olarak ne tüketiliyor enerji olarak, bunun ne kadarı elektrikli araç şarj istasyonlarında tüketiliyor, trafolarımızın anlık durumu ne, iletim şebekemizdeki durum ne, dağıtım şebekemizdeki durum ne, bunu izleyebilecek -yönetebilmek için, önce izleyebilmemiz lazım- altyapıyla ilgili ve ülke genelindeki entegrasyonla ilgili durumumuz nedir?



Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Tabii, az çok tahmin ettiğim kadarıyla ve daha önce derslerde okuttuğumuz kadarıyla mevcut elektrik altyapısı, günümüzdeki GES ve RES potansiyeline göre değil de, daha önceki şebeke altyapısına göre ve yüzde 70, 80, yüzde 100 kapasiteyle çalışacak şekilde. Ama günümüzde, dağıtımına yakın noktalarda, özellikle tüketime yakın noktalardan bu kadar GES ve RES entegrasyonu olunca, ister istemez belki bazı trafolarda kapasite düşüklüğü oluşmuş olabilir. Kurulduğu gündem bu tarafa hep yüzde 30'da mı çalışıyordu? Eğer öyleyse, çok haklısınız. Tesis edildiği günden bugüne kadar hep yüzde 30'la mı çalıştı, yüzde 35'le mi çalıştı, yüzde 20'yle mi çalıştı, bunları belki biraz sorgulamak lazım. Yoksa, aslında o zaman ihtiyaca binaen gerçekten o şekilde hesaplanmış ve tesis edilmişti; ama güncel gelişmelere göre üzerinde biraz daha yük deşarjı olmuştu gibi.

Buna ilişkin Osman Bey sanırım bir şey söylemek ister.

Buyurun üstadım.

**Prof. Dr. OSMAN BÜLENT TÖR-** Yüzde 30 konusuna çok takıldık, çünkü yüzde 30 şu demek. Bir tane trafomuz var, örneğin 1000 KVA trafomuz var, trafomuz gün içerisinde yükleniyor. Bazı zamanlar 100 kW yükleniyor, bazı zamanlar 800 kW yükleniyor. Toplam enerji 8760 x kapasite dersek kapasite faktörünü buluruz. Yani yüzde 30 demek, yıl içerisinde ortalama 300 kW yüklenmiş bir trafo demek. Bu demek değildir ki, puant saatinde 800 kW yüklenmesin; yükleniyor. Yani bu kapasite faktörünün düşük olması şunu söylüyor bize: Türkiye geceleri uyuyor. Bu önemli. Türkiye geceleri uyuyor. Yani sanayimiz o kadar da şey değil. Evlerimizde elektrik tüketimiz çok fazla değil. Isınmayı doğalgazla yapıyoruz. Kanada'da böyle değil, geceleyin de tüketim çok fazla. Katar'da da böyle değil, geceleyin tüketim gündüzden daha fazla. Yani Türkiye'nin karakteristik olarak birçok ülkeden farklılaşmasının nedeni geceleyin elektrik tüketiminin azalmasıdır. Bu iyi veya kötü; ama sonuçta, bu bize bir alan yaratıyor elektrikli araçlar için. Eğer biz bir şekilde elektrikli araçları geceleyin şarj etmeye teşvik edebilirsek -bunun mekanizmaları farklı farklı olabilir- Türkiye'deki 2.5 milyonluk elektrikli aracın 2030'a kadar küçük şeyler haricinde hiçbir problem yaratmayacağını değerlendiriyoruz. Zaten küçük şeyler mutlaka olacaktır, çünkü işi modellemek zor. 10 bin tane aracı modelledik. Akköprü'de 10 bin tane araç olduğunu varsayıyoruz. Bu araçlar böyle geziyor Akköprü bölgesinde, Ankara'da geziyor. Kimisi DC'lere uğruyor, kimisi evde şarj ediyor vesaire. Bakıyoruz eşzamanlılık şeylerinden, belli bir saatte 25 MW'lık bir eşzamanlı yük oluştuğunu görüyoruz. Bu 25 MW'ı oluşturan, hepsi şarj

ediliyor değil, kimisi zaten şarjlı o saatte. Şarj olmayanların o anda şarj edilmesinden kaynaklı olasılıksal gelen bir şey bu. Yüzde 30'u bu şekilde açıklamak istedim.

İkincisi de, çok kötü senaryolar tabii ki düşünülebilir; çünkü üst üste bindirirsek, eşzamanlılığı biraz daha pesimistik yaparsak, bu sefer 50 MW'lara çıkacaktır 10 bin araç, 100 MW'lara da çıkabilir. Buna göre şebekeyi planlamalı mıyız, o ayrı bir soru işaretidir.

**OTURUM BAŞKANI-** Çok teşekkür ediyorum üstadım.

İzinizle bu oturum için son bir soru alalım. Son soru sonrasında çay-kahve molası vereceğiz zaten, orada da tartışırız.

Buyurun.

**SALONDAN-** Merhabalar.

Burada şebeke etkisini konuşuyoruz. Biliyoruz, şu anda Ankara'da da kırımızı otobüsler var elektrifikasyonu yapılan. Biz hepimiz uyusak bile, belli saatlerde otobüsle ulaşım sürekli çalışacak ve muhtemelen bu otobüslerin sayısı da giderek artacak. Bunların şebekeye etkisi daha fazla ve fazla akım çektiği için trafolarla da fazla bir yük bindirecek. Bunu bir elektrikli araç filosu olarak düşünürsek, şehir için bunun bir simülasyonu veya çalışması yapılıyor mu? Bu şarj ünitelerinin belli bölgelere yoğunlaştırılması ya da şarj edilecek araçların hangi bölgelerde olması gerektiğiyle ilgili bir optimizasyon çalışması yapılıyor mu?

**OTURUM BAŞKANI-** Biraz daha tüketim ve dağıtım şebekesi özellikle olduğu için, Cemal Bey, isterseniz size yönelteyim bu soruyu.

Buyurun.

**CEMAL ÖZTÜRK-** Bu şekilde bir çalışma şu anda yok. Aslında kısa vadeli planlamada bahsettiğim simülasyon çalışması bunun üzerineydi. Nüfus yoğunluğu, araç yoğunluğu, şarj istasyonunun yoğun olduğu bölgeler gibi yük akış senaryolarının belirlenerek analizlerinin yapılması, altyapı yatırımlarının planlanması gibi çalışmaların kısa vadede, önümüzdeki 7 yıl içerisinde yapılması gerektiği üzerine konuşmuştum. Şu anda böyle bir çalışma yok, ama belki Osman hocam burada...

**Prof. Dr. OSMAN BÜLENT TÖR-** Elektrikli otobüsler gibi çok yüksek miktarlarda tüketim unsuru olan elektrik ve şarj istasyonları zaten orta gerilim müşterisi olacak. Yani orası orta gerilimde bir fabrika gibi, bir ticarethane gibi başvurusunu yapacak. Orta gerilim seviyesinde uygun ise oraya enerji

vermek, dağıtım şirketi verecek, uygun değilse yeni bir fiber çekecek, TE-İAŞ yeni bir ... isteyecek vesaire, bu planlanacak. Bu böyle birdenbire, "Ne yaptık, tüh! Şebekemiz karşılamıyor" değil. Böyle büyük yüklerin mutlaka bir başvurusu olacak, değerlendirmesi olacak. OG şebekemiz rahattır, o kadar kötü değildir bu arada. OG şebekemizde de benzer bir kapasite faktörü, doğal olarak orada da bekliyoruz zaten. Bu sistematik olarak yürütülecek bir şey.

Teşekkür ederim.

İznilenle katılımcılara teşekkür belgelerini takdim etmek istiyorum.



### 3. OTURUM

## TEKNİK ALTYAPI ve HUKUKİ DÜZENLEMELER

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU  
EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı

**OTURUM BAŞKANI-** Değerli katılımcılar; Çalıştayımızın, “Teknik Altyapı ve Hukuki Düzenlemeler” konulu 3. Oturumuna hepimiz hoş geldiniz.



Şu ana kadar elektrikli araçların şebekeye etkilerini farklı açılardan değerlendirdik. Gördüğümüz tablo, her şey çok güzel, sorun yok gibi görünüyor, senaryolarımız yapılmış. Yapılması gereken pek çok iş var, projeksiyonlar var, bunlar önemli; ama hukuki açıdan baktığımızda veya düzenlemeler açısından baktığımızda, önümüzdeki kısıtlar neler veya biz gerçekten

hukuki düzenlemeleri yeterli görüyor muyuz? veya hukuki düzenlemeler bugün pek çok açıdan baktığımız, kullanıcı tarafından, bunun yaygınlaştırılması açısından, kullanımı açısından, şebekeye etkisi açısından, yapay zekâ teknikleri açısından ve güvenlik açısından bunlar gerçekten hukuki düzenlemelere ihtiyaç duyuyor mu? veya mevcutlar ne kadar yeterli mi? bugün bu oturumumuzda bunları tartışacağız.

Bu oturumumuzda çok değerli konuşmacılarımız var. Konuşmacılarımız hukuki düzenlemeler açısından baktığı kadar, sahada karşılaşılan gerçek problemleri de burada tartışacak ve günün sonunda, daha önceki oturumlarda da olduğu gibi, soru-cevap kısımlarını da hep beraber değerlendireceğiz.

Müsaadenizle, bugün sabahtan beri atif verilen, EPDK'nın çıkardığı elektrikli araçlar mevzuatımız, yönetmeliğimiz, bunu düzenleyicilerden dinle-

yelim. Oturum sonunda da sizlerin sorularını alarak, acaba burada neler yapılıyor, bunları hep beraber değerlendirelim.

EPDK Elektrikli Araçlar Şarj Hizmetleri Grup Başkanı Vedat Akdağ Bey'i kürsüye davet ediyorum.

Buyurun.

### **VEDAT AKDAĞ (EPDK elektrikli araçlar Şarj Hizmetleri Grup Başkanı):**

Davet ettiğiniz için çok teşekkürler. Saygılar sunuyorum.

EPDK'da Şarj Hizmetleri Grup Başkanım. Aslında EPDK'nın yeni kurulan Enerji Dönüşüm Dairesi Başkanlığında ihdas edilen grupta Grup Başkanı olarak görev yapıyorum.



Öncelikle ben de bir Gazi Üniversitesi mezunu olarak burada bulunduğum için çok mutluyum. Mezuniyetimden yıllar sonra kendi okulumda böyle bir sunum yapmak hakikaten gurur verici bir şey.

Bir önceki oturumu baştan itibaren dinledim, çok da faydalı oldu. Oradaki bazı tartışmalara, bazı sorulara da sunumum içerisinde değineceğim. Teknik konularla ilgili çok değerli sunumlar izledik. Regülatif anlamda biz ne yaptık, ne yapıyoruz, amacımız ne, nereye gitmek istiyoruz EPDK olarak, ileriye ilişkin bakış açımız, vizyonumuz ne, bununla ilgili biraz bilgi vermek istiyorum.

Aslında bizim EPDK olarak şarj istasyonlarına olan ilgimiz geçmişe dayanıyor. 2011 yılında Türkiye'de şarj istasyon-

larıyla ilgili olarak ilk defa mevzuatlarda mülga bir Elektrik Piyasası Dağıtım Yönetmeliğimiz vardı. İlk defa aslında mevzuatta 2011 yılında şarj istasyonlarını yazmaya başlamıştık. Tabii, çok basit bir regülasyondur. Bir elektrik dağıtım şirketinin izniyle alâkalı bir düzenlemeydi. Daha sonra çok uzun süre sektörü izledik, takip ettik. Hatta 2016 yılında bir Usul ve Esaslar Taslağı da çıkarttık. Yine bir düzenleme amacımız ve niyetimiz vardı şarj istasyonlarına yönelik, ama bizim temel bakış açımız hep şuydu. Bizim alanda çok söylenen bir laf var; "Regülasyon inovasyonu keser mi, kesmez

mi ya da regülasyon inovasyonu bir yerde sınırlar mı?" Bu çok inovatif bir alan ve çok hızlı gelişen bir alan. Dünyada, ülkemizde e-mobilite sektörü, ekosistem çok hızlı bir şekilde ilerliyor. O yüzden, aslında bizim yaptığımız düzenlemenin bu inovasyona destek olması ve inovasyona katkı sağlaması lazımdı. O yüzden mesela 2016 yılında bir taslak yayınlamamıza rağmen, o zamanın şartlarına göre bir düzenleme yapmadık, bekledik. Ne yaptık ondan sonra; bununla ilgili olarak tüm sektörü dinledik, ülkeleri izledik. Avrupa'yı, Amerika'yı ziyaret de ettik, oradaki regülasyonları ve düzenlemeleri de izledik. Orada görmüş olduğumuz bazı piyasa aksaklıklarını ve oradaki hataları burada en azından düzeltmeye çalıştık. Sunumumun ilerleyen noktalarında buna değineceğim zaten özellikle. Ama en başta burayı ayrı bir piyasa olarak nitelendirdik. Bugün aslında biz şarj hizmeti piyasası dediğimiz piyasayı biraz elektrik piyasasından ayrı tutuyoruz; çünkü burada ayrı bir piyasa, ayrı oyuncular, ayrı kurallar var. Nasıl bir akaryakıt sektörünün kendine has düzenlemeleri varsa, bizim sektörümüzün de kendine ait bir düzenlemesi var diyebiliriz bugün itibarıyla. Tabii, yerli aracın elektrikli olmasının da belli olmasıyla oldukça hızlandı bu konuyla ilgili çalışmalarımızı. 2020 yılında bir çalışma grubu oluşturduk; Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, diğer ilgili bütün kurum ve kuruluşlarla beraber. Bize de burada EPDK olarak bazı görevler verildi. Mevzuat çalışmalarının tamamlanması, eşzamanlılık faktörü yönetimi kapsamında dinamik fiyatlandırma, akıllı şarj uygulamaları, tarife analizlerinin yapılması gibi bazı iş paketleri verildi, biz de bu çerçevede düzenlemelerimizi yaptık.

Bizim bu şarj hizmeti mevzuatı dediğimiz şey nedir? Aslında 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununda varız. "Ayrı bir piyasayız" dememize rağmen ayrı bir kanunumuz yok. Elektrik Piyasası Kanunuyla beraber Ek Madde 5'te geçiyor. Orada özellikle EPDK'ya ciddi derecede yetkiler veren ve ikincil düzenlemelerle o yetkileri kullanmasına imkân sağlayan bir kanunumuz var. Bununla beraber, yine demin dediğim gibi, Enerji Dönüşüm Dairesi Başkanlığı ve sadece bu konuya özgü bir birimin kurulması da oldukça ilerici bir adımdı. Kanun aralık ayında çıktı. Aralıkta çıktıktan sonra, biz nisan ayında, yani Nisan 2021 tarihinde Şarj Hizmetleri Yönetmeliğini çıkarttık, ikincil düzenlememizi çıkarttık ve hızlı bir şekilde düzenlemelerimizi ortaya koyduk. Bunlardan birazdan bahsedeceğim. Onunla ilgili olarak bir lisans başvuru sistemi ya da bir lisans yöntemi kurduk ve bununla ilgili olarak alınması gereken kararları da aldık.

Düzenlemelere geçmeden önce, şu an ne aşamadayız, aslında bunlardan biraz bahsetmek istiyorum. Tabii, Türkiye'de elektrikli araç, pek çok sayı,



rakam, projeksiyon çok hızlı bir şekilde artıyor. Bizim 2023 yılı Mart sonu itibarıyla neredeyse 20 bine yakın elektrikli arabamız var. Biz bütün istatistikleri TÜİK'ten alıyoruz. TÜİK, hibrit araçları bir bütün olarak yayımlıyor. Biliyorsunuz, hibrit araçlar da; yani hem içten yanmalı motor, hem de elektrik motoru olan araçlar da şarj edilebilir araç olabilir, şarj edilemez araç olabilir. Bizim şarj edilebilir araçlarımız şu an ülkemizde satılmaya başlandı, var ve elektrik Piyasası Kanununa göre onlar da elektrikli araç geçiyor; ama şu aşamada istatistiklerde çok fazla yer almıyor. Ama önümüzdeki dönemde o da ayrı bir istatistik kalemi olarak olmasını bekliyoruz. Tabii, bunun önemli bir kısmı otomobil; ama onunla beraber, bizim ağır tonajlı araçlar dediğimiz kamyonet, otobüs, kamyon gibi araçlarda da hızlı bir artış olduğunu görüyoruz. Tabii, soket sayılarımızda da hızlı bir artış var. Açıkçası, geçen sene kanun çalışmaları, yönetmelik çalışmaları yaparken, "Biz burada bir düzenleme getiriyoruz, bir lisans mekanizması, bir izin mekanizması, bir prosedür getiriyoruz. Bu prosedür acaba buradaki yayılımı, şarj istasyonu sayısını arttırır mı, azaltır mı ya da piyasaya giren oyuncuları nasıl etkiler" diye bir kaygımız vardı, ama burada şunu gördük: Biz düzenleme ya da hukuki altyapıyı tamamladıktan sonra aslında sektöre olan ilgi çok daha fazla arttı. Bugün aslında 128 tane şarj ... işletmeci lisansı dediğimiz lisansladığımız şirket var ki, düzenlemeden önce bu sayı 5'ti. 5 şirketten 128 şirkete ulaştık. Tabii, özellikle burada soket sayısı olarak biz şey yapıyoruz. Soket bizim için bir şarj noktası. Yani bir aracın şarj edilebildiği noktayı biz şarj noktası olarak görüyoruz. Soket sayımızda da çok hızlı bir artış var. Bugün buradaki soket sayılarının hepsi halka açık rakamlar. Bunun dışında özel şarj istasyonları, yani şarj hizmeti vermeyen, insanların kendi araçlarını şarj etmek için kurdukları şarj istasyonları da var; ama bugün 5 binin üzerinde sokete sahip olduğumuzu söyleyebiliriz.

Tabii, biz düzenlemeleri yaparken, kendimizi Avrupa'yla kıyaslıyoruz. Sosyal medyada da çok fazla görüyoruz; Türkiye'de şarj istasyonu sayısı yeterli mi, şarj noktası sayısının artması gerekir mi? Tabii ki artacak, artması lazım; ama Avrupa'da şarj noktası başına düşen araç sayısında Avrupa'nın en önde gelen ülkelerinden biriyiz. Toplamda en iyi 2. durumdayız. Ülkemizde şu an her 4 elektrikli araca bir şarj noktası, kamuya açık bir noktası düşüyor. Avrupa açısından bu oran 13. Tabii, bu tek parametre değil. Biz, arazisi, alanı geniş bir ülkeyiz, metrekaresi çok geniş bir ülkedeyiz. O bakımlardan da ayrıca konuyu inceliyoruz. Ama en azından, özellikle regülasyonlardan ve sektöre yeni giren oyunculardan sonra, önümüzdeki dönemde şarj istasyonu ve şarj soketi sayılarında herhangi bir sıkıntı yaşamayacağımızı öngörüyoruz.

Peki, biz ne yaptık mevzuatla? Aslında şunu yaptık: Şarj ağı işletmecisi ve şarj istasyonu işletmecisi diye bir tanım yaptık. Bu tanımları da biraz yurtdışından görerek, Türkiye'deki iş modellerini de inceleyerek yaptık. Burada şarj ağı işletmecisi dediğimiz şirket, aslında burada tamamen yazılımı sağlayan, müşteriyle doğrudan iletişimi olan, bir ağ kuran ve o ağı yöneten şirket. Tabii, sektöre yeni giren pek çok şirketle görüşüyoruz. Şöyle bir yanlış algı var: Bu işi sadece şarj istasyonu kurmak, elektrik bağlantısını gerçekleştirmek ve çalıştırmaktan ibaret gibi gören pek çok şirketimiz var; ama aslında bu tamamen bir yazılım işi ve teknoloji işi. Çünkü burada biliyoruz ki, şarj istasyonlarının başında şu an bir ödeme alan kişi yok. Bir ödeme alınması lazım, bu işle ilgili bilgi verilmesi, fatura kesilmesi lazım. Bunların hepsi yazılımla olacak bir şey. O yüzden, özellikle şirketlere lisans verirken baktığımız en önemli şey yazılımlarının hazır olup olmadığı ve bu konuda yazılımsal olarak ne noktada oldukları. O yüzden, aslında burada şarj ağı işletmecisi dediğimiz şey, yazılım olarak ve şarj istasyonunu uzaktan yönetebilen, online bir şekilde takip edebilen şirket. Bu şirketler kendileri şarj istasyonu işletebilir ya da sertifika vererek başka 3. şahıslara, 3. gerçek ve tüzelkişilere şarj istasyonu işletmecisi olabilir. Burada petrol ve LPG'den ayrı bir sistemimiz var. Petrol ve LPG'de aslında bir dağıtıcı lisansı, bir de bayilik lisansı diye bayiler için ayrı bir lisanslama projesi var; ama eğer bir şirketin sertifikalı şarj istasyonu işletmecisi olmak isterse, ilgili lisans sahibi şirkete başvurup ondan sertifika almak suretiyle şarj istasyonu işletmeciliği yapabilir. Tabii, bu şarj istasyonu elektrik şebekesinin bir parçası. O yüzden birazdan bahsedeceğim. Elektrik dağıtım şirketinden gerekli onayları, gerekli izinleri alması gerekecektir. Bizim de EPDK olarak lisanslamanın ve sektörü takip etmenin yanında, bir de platformumuz, şarj@tr diye bir platform ve herkesin indirebileceği, Google Play'da, Apple Store'de olan mobil uygulamamız var. Bir şekilde aslında tüm sistemi kontrol edebildiğimiz ve buradaki bilgileri kullanıcılara aktarabildiğimiz bir sistemimiz var.

Lisanslama yaptığımız zaman, oradaki yatırım yapacak şirkete bir hukuki altyapı sunmuş oluyoruz, ama bu şirkete aynı zamanda bazı sorumluluk ve haklar sağlamış oluyoruz. Bizim açımızdan bir lisans sahibi şirketin en önemli şeyi sürekli ve kaliteli şarj hizmeti sağlamaktır. Çünkü şunu yaşayarak da görüyoruz: Burada müşteri deneyimleri çok değerli. Yani özellikle müşteri kötü bir şarj deneyimi yaşadığı zaman, hem sistemden, hem de elektrikli araç kullanımından oldukça soğuyor ve bunun makro açıdan hakikaten ülkedeki e-mobilite sisteminin yaygınlaşmasına kötü etkisi var. Takdir edersiniz ki, bu bizim stratejik hedefimiz; e-mobilite sisteminin yaygınlaştırılması, elektrikli araçların yaygınlaştırılması. Bizim de bu noktada

en önemli şeyimiz aslında sürekli ve kaliteli şarj hizmeti sağlanması.

Demin bahsettiğim gibi, yurtdışında görürken, özellikle yurtdışındaki meslektaşlarımızla konuşurken, piyasada bazı aksaklıklar olduğunu görmüştük. Kendi düzenlememizde bunları bir şekilde azaltma niyetimiz vardı. Onlardan biri de bu; şarj hizmetini tüm elektrikli araçların hizmetine sunmak. Çünkü özellikle Avrupa'da ne vardı; bazı araç markaları, mesela Tesla şunu diyordu: "Ben yalnızca Tesla marka araçlara hizmet vereceğim." Bazı şarj ağları, bazı platformlar, şarj ağı işletmecileri, "Ben sadece kendi üyelerime, kendi müşterilerime hizmet veririm." Mesela ... bir şekilde ... üyesi olmanız lazım ki, onlara bu hizmeti sağlamanız lazım. "Onun dışındakilere hizmet vermiyoruz" gibi bu şekilde uygulamalar olduğunu ve bunların sektöre zarar verebileceğini görmüştük. O yüzden bizde, bütün şarj istasyonlarının soket yapısı uyumlu tüm elektrikli araçlara hizmet vermesi zorunlu.

Fiyatlarla ilgili şunu söyleyebilirim. Yine yurtdışında şarj hizmeti bedeline baktığımızda, dakika cinsinden bir fiyatlama, ortalama güç üzerinden bir fiyatlama ya da aynı taksimetre açılışı gibi, "Tak-çıkır, ne kadar alırsan al, sabit fiyatlama" gibi, kullanıcının kafasını karıştıran, en azından kullanıcının karşılaştırma yapmasına engel olan bazı uygulamalar ve pratikler gördük. Açıkçası, bunları da engellemek istedik. Şarj hizmeti dışında, bağlanma ücreti, üyelik ücreti vesaire farklı isimler altında yine bazı bedellerin alındığını gördük yurtdışında. Bunun olmasını engellemeye çalıştık. esas olarak şarj ağı işletmecisi bize karşı sorumlu. Esas olarak kuruma ve bizim elektrik piyasası mevzuatına göre esas sorumlu şarj ağı işletmecileri. Onların bir sistem kurmasını, bizim şarj otomasyon dediğimiz bir sisteme bağlanmasını ve oradan verilerin gönderilmesini istiyoruz. Keza elektrik dağıtım şirketleriyle yapılacak anlaşmalar ve dağıtım şirketleri tarafından belirlenen teknik gerekliliklere uygun olarak kurulumların yapılmasından lisans sahipleri sorumlu.

Hakları ne? Biz lisansı ülke geneli için veriyoruz. Yani bizden lisans alan bir şirket, ülkenin herhangi bir yerinde şarj istasyonu kurabilir, 3. taraflara kurdurabilir. Keza elektrikli araç sahipleriyle mevzuat kapsamında bir sadakat sözleşmesi imzalayabilir ve mevzuatta belirtilen noktalarda avantaj sağlayabilir şeklinde bazı haklarımız var.

Şarj istasyonları bir şarj ağı oluşturacak dedik. Bununla ilgili de biraz bilgi vermek istiyorum. Bizim lisans verdiğimiz şirketlerden her zaman beklediğimiz, 6 ay içerisinde 50 adet şarj ünitesinden ve en az 5 farklı ilçeden bir şarj ağı oluşturulması. Tabii, aslında bu çok minimal bir rakam. Yani düşünün, şarj ağı oluşturduktan sonra bir yazılım yapıyorsunuz, bir lisans alıyor-

sunuz, bir otomasyon sistemi kuruyorsunuz. Tabii ki, 50 ünite de değil, çok daha fazla sayılara gelmesini bekleriz. Önümüzdeki dönemde belki en çok tartışacağımız, en çok düşüneceğimiz noktalardan biri bu olacak. Ama en azından bu şekilde rakamları biraz daha minimal yaparak, buradaki ilgiyi arttırmaktaki amacımız.

Tabii, DC şarj istasyonları bizim açımızdan kritik ve önemli. Tabii ki, şu an ülkemizde de ağırlıklı olan AC şarj istasyonları; ama DC şarj istasyonlarıyla ilgili olarak da en azından bir lisans sahibi şirketin tüm ağının yüzde 5'ini ve Karayolları Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğu altında bulunan otoyollar, devlet yollarında da en az yüzde 50'sinin hızlı şarj ünitesi, yani DC şarj ünitesi olmasını istiyoruz. En azından bu şekilde DC şarj sayılarımızı bir noktaya kadar arttırmak istiyoruz. Keza bir şirket bizden lisans aldıktan sonra, şarj istasyonu kurmadan önce yapması gereken iki tane temel gereklilik var. Bunlardan birincisi, bölgesindeki elektrik dağıtım şirketinden bir olumlu görüş alması. Elektrik dağıtım şirketi bu olumlu görüşü verirken ne yapıyor ya da ne yapması lazım? Orada kurulacak elektrik tesisatının gücü oradaki şarj istasyonunun gücüne yeterli mi, sözleşme gücü yeterli mi, orada herhangi bir usulsüzlük ve kaçak kullanım var mı, bu noktalara bakıp herhangi bir sıkıntı yoksa, olumlu görüş belgesi veriyor. Şarj istasyonları münferit, ayrı bir bağlantıyla dağıtım sistemine bağlanabileceği gibi, mevcut bir abonelik üzerinden de bağlantısını gerçekleştirebilir. Ama bağlantısını gerçekleştirmeden önce mutlaka oradaki bölgedeki elektrik dağıtım şirketinin olumlu görüşünü alması, elektrik dağıtım şirketi tarafından kayıt altına alınması gerekli. Bunun dışında, işyeri açma ve çalışma ruhsatına ilişkin bir mevzuat ve bir yükümlülük var; bu yükümlülüğü de yerine getirmesi gerekmektedir. DC şarj ünitesi ihtiyacı bizim açımızdan kritik önemde.

Bizim yaptığımız düzenleme dışında, bir de Sanayi ve Teknoloji Bakanlığıyla ortak bir hibe programı gerçekleştirdik; 1572 adet hızlı şarj ünitesi. Orada DC 90 kW üstü şarj istasyonları için bir ihale gerçekleştirildi ve bu ihale sonuçlandırıldı. Bu ihale kapsamında da bazı paketler belirledik. Özellikle şarj istasyonlarının kurulumlarının yavaş olacağı, az kurulacağı öngörülen, bizim yaptığımız projeksiyonlara göre daha az şarj istasyonu olacak yerlerde en azından DC şarj istasyonu ihtiyacının karşılanması açısından başarılı bir teşvik ihalesi de yaptık. Bu ihale şu an sonuçlandı ve bu kapsamda da şirketler kurulumlarını gerçekleştiriyorlar.

Bizim açımızdan fiyat önemli. Bizim açımızdan, şarj hizmeti fiyatı taraflarca serbestçe belirlenebilir; ama ayrı bir bedel talep edilmemesi, sadakat

sözleşmesi kapsamında belli fiyat avantajları sunulması şu an Kanunda geçiyor. Bizim EPDK olarak şöyle yetkilerimiz var: Taban ve tavan fiyat. Nasıl petrol ve LPG piyasasında yine serbestçe belirlenen fiyatlara müdahale etme yetkimiz varsa, kanunen EPDK'nın yine şarj hizmeti fiyatlarına müdahale etme yetkisi bulunuyor. Burada belki sadece şunu ayırt etmek lazım: Buradaki şarj hizmeti fiyatıyla elektrik fiyatı çok ayrı şeyler. Kanun da bu ikisini ayırt etmiş. Bir elektrik tüketicisi olarak bir perakende satış sözleşmesi imzalayarak bir elektrik tedarikçisinden aldığınız bir elektrik bedeli var, bir de şarj hizmeti bedeli var. Şarj hizmeti bedelini de aslında oradaki şarj ağı işletmecisi almış olduğu elektrik bedelini, ilave yatırım maliyeti, işletme maliyeti, makul bir kârlılık ekleyerek şarj hizmeti bedeli olarak belirliyor, bunu ilan ediyor ve fiyatı bu şekilde tüm kullanıcıların görüşüne sunuyor. Bizim müdahale ettiğimiz de bu fiyat, aslında son fiyat, kullanıcının şarj ederken almış olduğu fiyata bir yetkimiz var; ama serbest piyasa koşulları altında biz fiyatın dengeye oturacağını, en makul noktaya gideceğini ve hiçbir zaman müdahale etme ihtiyacımızın olmayacağını umut ediyoruz.

Yönetmelikte, Kanunun bize vermiş olduğu yetkiyi de kullanarak bazı ilave düzenlemeler de yaptık. Fiyatın kWh cinsinden ilanını istiyoruz. Bu şekilde, en azından kullanıcıların şarj hizmeti fiyatlarını bir şekilde karşılaştırabilmesini umut ediyoruz. En azından bunu şeffaf olarak ilan edeceğini düşünüyoruz. Keza şirketlerin fiyatlandırma bilgilerinin sade, anlaşılır ve kıyaslanabilir bir şekilde sunmasını, ve kendi internet sitelerinde ve mobil uygulamalarında bunları ilan etmesini bekliyoruz. Farklı tip ve güçteki şarj istasyonları için farklı fiyat uygulanabilir; yani AC, DC ya da ya da 50 kW şarj istasyonu için ayrı bir fiyat uygulanabilir. Aslında bizim yurtdışında görmüş olduğumuz hususlardan biri buydu; yani şirketler kendine üye olmaya zorluyordu. "Üye olursanız, kWh'i 3 lira, üye olmazsan 300 lira" deyip mecburi olarak kendilerine üyelik yaptığı bir sistem vardı yurtdışında. O yüzden biz, sadakat sözleşmesi imzalanması durumunda uygulanacak bedelin de ilave yüzde 25'i aşamayacağına ilişkin mevzuatımıza hüküm eklemiş olduk.

Fiyatları sürekli karşılaştırıyoruz. Burada çok fazla şey okuyoruz, görüyoruz. DC ya da hızlı şarj istasyonlarının fiyatları neredeyse bugün benzinli araçların, dizel araçların fiyatlarına eşdeğer. Ama burada şunu da unutmamak lazım: Burada belki en önemli piyasa oyuncusu, bizim home charging dediğimiz ya da işyerinde şarj etme dediğimiz ev tipi şarj ve işyeri tipi şarj. Ortalama bir kullanıcının zaten önemli bir kısmı kendi şarjını evinde, işyerinde ya da AC şarj edeceğini varsayıyoruz. DC şarja çok fazla ihtiyaç olmayacağını, şehirlerarası yollarda ya da çok acil durumlarda ihtiyaç olacağını varsayıyoruz. Bu şekilde, böyle bakıldığı zaman, elektrikli aracın şarj ma-

liyeti benzinli, dizel, hatta LPG'li araçlara göre çok daha uygun olabiliyor.

Dediğim gibi, yeni bir piyasa, fiyatlar yavaş yavaş oturuyor. Dikkat ederkeniz, son aylarda fiyatlarda bir düşüş eğrisi görüyorsunuzdur. Özellikle sektördeki oyuncu sayısı arttıkça, sektörde daha rekabetçi oyuncular arttıkça, hem AC, hem DC şarjda fiyatların düşeceğini görüyoruz. Tabii, burada şöyle bir şey de var: Ev tipi, işyeri tipi şarjda hep aslında tarifeye atf var; ama tabii ki, serbest tüketici olup, orada bir kullanıcı belli bir elektrik tüketimini aşmış kendi daha rekabetçi bir fiyattan da elektrik alarak elektrik edinim maliyetlerini çok daha düşürebilir. Hem şarj ağı işletmecileri bunu yapabilir, hem bireysel kullanıcılar bunu yapabilir. Bu bakımdan da aslında fiyatları takip ettiğimizi ve izlediğimizi göstermek isterim.

Bugün özellikle tartışma konularından biriydi yenilenebilir enerjiden şarj noktası. Bizim açımızdan da çok kritik ve önemli gördüğümüz bir nokta. Bizim mevzuatımızda, biz şarj istasyonunu aslında birer tüketim tesisi gibi gördüğümüz için, bu şarj istasyonlarına ek olarak bir lisanssız elektrik üretim mevzuatı ya da bizim yerinde tüketim dediğimiz mevzuat kapsamında GES, RES, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi kurulabilir. Keza o mevzuat kapsamında bir aylık mahsuplaşma işlemimiz var. Yani o ayki tüketimin ve üretimini mahsuplaştırabilir, tüketimi kadar kısmını da sisteme satarak ilave bir gelir de elde edilebilir. Keza burada da aynı mevzuat geçerli. Bunun da ilerleyen aşamalarda özellikle hem şebekenin etkisinin azaltılması, hem de fiyatların düşmesi açısından da faydalı olacağını düşünüyoruz; çünkü şirketler aslında şarj istasyonunda ne kadar elektrik enerjisi tüketirse, bir o kadar da sisteme satabileceği için, fiyatları çok daha düşük tutarak daha fazla tüketiciyi buraya yönlendirebileceğini düşünüyoruz. Yine bizim mevzuatımıza göre, şarj istasyonuna yönelik olarak bir bütünleşik elektrik depolama tesisi kurulabilir. Yine burada da GES, depolama ve şarj istasyonu olarak şebekeden bağımsız bir sistem kurulması bile mümkün. Ki, kendi kurumumuzun bahçesinde böyle bir sistem kurduk. İlerleyen aşamalarda özellikle depolama teknolojilerindeki maliyet düşüşüyle beraber bu sistemlerin daha da artacağını düşünüyoruz.

Biraz önce bahsettim, aslında yine Kanunun bize vermiş olduğu bir yetkiyle bir platformumuz var, Serbest Erişim Platformu ve bu platformu aslında bir telefon uygulamasıyla tüm kullanıcıların hizmetine sunduk. Bizim EP-DK'dan lisans almış tüm şirketlerin şarj hizmeti verdiği şarj istasyonlarını bizim şarj@tr uygulamasından takip edebilirsiniz; buradaki fiyatları, coğrafi konumları, soket sayıları, tipleri, güçleri, ödeme yöntemleri, hatta müsaitlik durumlarına kadar. Burası bir arayüz. Yani burada bir ödeme, bir doğ-



rudan hizmet alma, hizmet başlatma gibi bir durum yok, ama amacımız şunu göstermek; Türkiye’de elektrikli araç şarj istasyonu ve şarj noktaları var, bunlar EPDK’nın denetimi ve kontrolü altında. Elektrikli araç kullanıcıları buralara giderek şarj hizmetini gerçekleştirebilir. Herhangi bir sorun, sıkıntı olduğunda düzenleyici kuruma, düzenleyici otoriteye buradan başvurulabilir. Tabii ki, bu telefon uygulamalarının çok daha iyileri de yapılabilir önümüzdeki dönemde. Bizimkisi aslında burada bir nevi bir farkındalık oluşturmak ve ilk aşamada bütün kullanıcıların en azından ulaşabildiği şarj istasyonlarını gösterebilmek.

Şebekenin doğru kullanımı, yatırımların doğru oluşturulmasından bir önceki oturumda da çok sık değinildi. Bir kere, şunun farkında olduğumuzu özellikle söylemek istiyorum. Burada iki yöntem var. Yani şarj istasyonları sayısı arttıkça, bir, şöyle ilerleyebilirsiniz: Sürekli yatırım yaparsınız, yeni trafo yaparsınız, yeni fiber çekersiniz, TEİAŞ trafo merkezi kurar. İkincisi ve bizim daha çok ilerlemek ve gitmek istediğimiz nokta, mevcut kapasitemizi, mevcut gücümüzü daha verimli kullanmak. Bununla ilgili olarak özellikle düzenleyici tarafta, düzenleyici çerçevede neler yapılabilir diye sürekli düşünüyoruz. Dünyada uygulanan pek çok çözümler var; güç paylaşımı, güç optimizasyonu. Bugün aslında Türkiye’de de bunu uygulayan şirketler var. Mesela Tesla’nın şarj istasyonuna giderseniz, oradaki üniteler 250 kW’tır. Orada aslında 8 ünitesi var, ama oradaki toplam güç, oradaki 8 ünitenin 4 ünitesi. Yani 1 megavatlık bir güç var, ama aslında orada 8 ünite var. 8 ünite aynı anda olduğunda, orada gücü optimum olarak çözüyor. Bunu uygulayan, bunu yapan şirketleri biliyoruz ve teşvik ediyoruz. Bu, aynı zamanda talebin de bir şekilde kontrol edilmesi ve yönetilmesi anlamına geliyor. Keza şöyle şarj istasyonu ve üniteleri kuracak olan şirketler var: Bütünleşik olarak bir depolama bataryası var şarj istasyonunun, aslında 22 kW güç çekiyor şebekeden; ama 115 kWh’lik bataryası olduğu için, dışarıya 90 kW’lık bir güç, DC güç verebiliyor. Bu şekilde gücü paylaşan ve de gücü optimum kullanan şirketlerimiz var. Çünkü şirketler gücü bu şekilde optimum kullandığı zaman, kendilerinin yapacağı OG yatırımlarını da daha aza çektiklerini... Çünkü özellikle DC şarj istasyonu kurmak istediği zaman şirketlerimiz, çok büyük çoğunlukla kendi trafolarını kurması ve kendi altyapı maliyetlerinin bir kısmını karşılaması gerekiyor. Aslında bu şekilde daha optimum güçlerle kendi maliyetlerini de azaltarak şarj istasyonu kurabiliyorlar.

İleriye dönük olarak biz ne yapabiliriz mevzuatımızda? Bu güç yönetimi programlarını standart hale getirebiliriz, şirketlere -tabii, oradaki darboğazlara bakarak- “Sen şu kadarlık bir güç istiyorsun, ama bu kadarına kadar

şarj limiti verebilirsin" şeklinde sınırlamalar yapabiliriz. Keza fiyatlandırma, bugün de değinildi. Biz şu an saatlik bazda şirketlerin fiyat uygulamasına izin vermiyoruz, günlük bazda bize bildiriyorlar ve o gün içinde uygulayacağı fiyatları söylüyorlar; ama saatlik bazda, yani talebin yoğun olduğu saatlerde şirketler şarj hizmeti bedelini düşürüp talebi daha az yoğun saatlere aktarabilirler. Keza bunu lokasyon bazlı da yapabilirler. Düşünün, çok talep gören bir şarj istasyonunun fiyatını biraz daha yükseltip daha az talep gören bir şarj istasyonunun fiyatını düşürerek onu da oyun içerisinde katabilirler. Önümüzdeki dönemde zaten düzenleyici perspektifte dinamik fiyatlandırma, güç yönetimi bizim açımızdan kritik noktalar olacak.

Pek çok çalışma dinledik, çok da değerli çalışmalardı. Bunun dışında, biz de zaten ayrıca ar-ge projeleri yapıyoruz, gerçekleştiriyoruz bölgedeki elektrik dağıtım şirketleriyle beraber. Biten iki tane ar-ge projemiz var. Şu an E-mobilite Atılımı diye yine elektrik dağıtım şirketleriyle bir projemiz devam ediyor. Burada da amacımız yine bu. Mevcuttaki gücümüzü en verimli nasıl kullanabiliriz? E-mobilite Atılımı Projesinin esası şu: Bir projeksiyon çıkacak, "Mevcutta, bu şekilde, kontrolsüz şarjda ne kadar bir maliyet çıkacak ve biz bu dağıtım maliyetini ne kadar daha minimize edebiliriz" şeklinde, yine elektrik dağıtım şirketleriyle yapacağız. Bu ar-ge projelerinin çıkışında da düzenleyici perspektifte neler yapabilir, onun üzerine çalışacağız.

Son olarak bizim de projeksiyonlarımızdan bahsedelim. Bu bizim orta senaryomuz. Bu senenin sonunda 45 bin araç bekliyoruz. Tabii, bu projeksiyonları yaparken, TÜİK verileri, oradaki gelirler, bölgelerin gelirleri, pek çok parametreyi alarak çalışıyoruz ve yıl sonuna doğru 12 bin 500, yani bugün 5 bin olan soketin yıl sonuna doğru 12 bin 500'e ulaşmasını bekliyoruz. Keza 2025 ve bizim 2030 tahminimiz orta senaryoda 1.6 milyon. Aslında en optimum nokta, özellikle piyasa oturduktan sonra, 10 elektrikli araca 1 şarj noktasının düşmesi. 2030'da da tam olarak bu noktaya gelmeyi hedefliyoruz. Yine gelecekle ilgili çalıştığımız bazı konular, V2G önemli. Yurtdışında var, teknolojisi gelişti. Özellikle ağır tonajlı araçların, depolama kapasitesi



büyük olan araçların şebekeye elektrik vermesi nasıl olacak, bunun düzenleyici perspektiften çalışması nasıl olacak? Bir ara çok gündemdeydi, batarya değiştirme istasyonları Türkiye'ye gelebilir mi? Mobil şarj istasyonları, kablosuz şarj... Belki görüyorsunuzdur bazı arabaların reklamlarında, kablosuz şarjın desteklendiğini. Bunlar da keza aslında bizim ilgi alanımızda olan konular.

Beni dinlediğiniz için çok teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Vedat Bey'e teşekkür ediyoruz. Aslında sabahtan beri tartıştığımız konuların arkasında olan düzenlemelerin felsefesinin ne olduğunu anlatması çok önemli. Sadece mekanik bir düzenleme olmadığını, pek çok unsurların dikkate alınarak bunların geliştirildiğini görmek ve gelecek projeksiyonunda da yeni projeler, bunların desteklenmesi de önemli. Kendisine teşekkür ediyoruz.

Birkaç oturumda farklı bakış açılarıyla elektrikli araçlar ve bunların şebekeye etkisini değerlendirdik, pek çok görüş ortaya sunuldu. Genel olarak baktığımızda, ortada pembe bir tablo var, her şey çok güzel gidiyor görünüyor. Bakalım öyle mi? Karşılaşılan problemler neler, bir hukukçu gözüyle bunu dinleyelim.

Emin Uğur Divitçi Bey'i davet etmek istiyorum. Kendisi hem elektrik elektronik mühendisi, hem de avukat. Kendisi ne söyleyecek, bunu kendisinden dinleyelim.

Buyurun Uğur Bey.

**Av. EMİN UĞUR DİVİTÇİ-** Merhaba.

Öncelikle bu çalışmayı düzenleyen kurumlara, destek veren kurumlara ve değerli katılımcılara teşekkür ediyorum.

Kendimi kısaca tanıtayım. Ben hem avukatım, hem elektrik elektronik mühendisim, aynı zamanda bilirkişilik yapıyorum. Amiyane tabirle hukuk tarafında karşılaşılan sorunların bir şekilde her tarafında yer almaya çalışıyorum.

Sunum başlıklarımız bu şekilde. Gerçi anlatacağım bazı şeylerde hayatta karşılaştığınız şeyleri belki tekrar anlatacağım. Çünkü hepimiz aynı zamanda tüketiciyiz veya bir kurumuz veya bir işletmeyiz. Bunlarla bir şekilde, belli zamanlarda karşılaşıyoruz.

Hayatımıza hızla elektrikli araçlar ve şarj istasyonları çok hızlı şekilde giriyor. Peki, bu şarj istasyonları ve elektrikli araçlarla ilgili hiçbir vaka veya bir

şey olmuyor mu, yani hukuksal bir problemle karşılaşmıyor muyuz? Örneğin arabanızın performansı mı düşük; yani satıcı size, "Bu arada full şarjla 600 kilometre gider" dedi, ama siz pratikte bu arabaya bindiğimiz zaman 350 kilometre mi gidiyor? Tabii, rakamlar afakî. Diyelim, elektrikli aracınızı şarja koydunuz, elektrikli aracınız yandı, hatta belki ölüme sebep oldu veya mal kaybına sebep oldu. Bunlar hayatta karşılaşacağımız şeyler.



Teknik alandaki arkadaşlarım bu konuda benden daha deneyimlidir; bir akü veya elektrikli araba aynı zamanda ölüme, yangına, elektrik çarpmasına veyahut da yaralanmaya sebep olabilir. Peki, bizim hukuk sistemimizde böyle bir haksız fiil veya dikkat ve özen yükümlülüğünü yerine getirmeyen satıcılara karşı neler talep edebiliriz? Bir kere, bunun maddi ve manevî tazminat kısmı var. Buna tazminat hukuku diyenler de var. Tazminat hukukunun içerisinde bir maddi tazminat kısmı var; belki hesaplanması en kolay olan kısım. Çünkü hukuka karşı bir eylem veyahut da haksız fiil olduğu zaman, tamamen sizin malınızdaki eksilmeden kaynaklı sizin tazminat hakkınız oluyor. Bir de manevî tazminat kısmı var. Yine hukuka aykırı bir eylem

veyahut da işlemden dolayı sizin yaşadığınız üzüntü, elem, keder veyahut da acıdan veyahut da yıpranmadan kaynaklanan bir tazminat. Bu ... tazminat kısmının hesaplanması için niteliğinden dolayı formülize edilmiş değil ve tamamen olayın şartlarına, kişiye, sizin yaşadığınız elem ve acının karşılığının hâkim tarafından veyahut da hukukçular tarafından değerlendirilmesine bağlı olan bir şey. Hukuk tekniği olarak baktığımız zaman, bu maddi-manevî tazminat davalarını ikisini birlikte de açabilirsiniz, ayrı ayrı da açabilirsiniz. Görevli mahkeme, yetkili mahkeme kısımları aşağıda var. Bir ticari işletmeyseniz ya da bir ticari ilişkiniz varsa asliye ticaret mahkemesine, şahıssanız asliye hukuk mahkemesine dava açıyorsunuz. Peki, bu sonsuz bir zaman mı? Yani siz bir maddi ya da manevî kayıp yaşadınız, acı çektiniz diyelim, bunun bir zamanaşımı süresi var mı; var. 2 yıl içerisinde dava açmanız gerekiyor. Kanun bunu şu şekilde söylüyor: "Kural olarak tazminat davaları, zarar görenin zararı ve tazminat isteyebileceği kişi veya

kişileri öğrendiği tarihten itibaren 2 yıl ve her halde fiilin işlendiği tarihten itibaren 10 yıl içerisinde açılmalıdır." Yani 2 yıl gibi bir zamanaşımı. Eğer Türk Ceza Kanununda bu eylemin, yani haksız fiilin veyahut da eylemin bir cezai şeyi varsa, Türk Ceza Kanunundaki sürelerle zamanaşımı arttırılıyor. Peki, nedir bu? Ben kısaca formülize ettim. Zamanaşımı 8 yıl, taksirle yaralama. Zamanaşımı, taksirle ölüme neden olduğunuz zaman 15 yıl. Örneğin bir şarj istasyonu, şarj istasyonunu kurdu bir firma -Allah göstermesin, sadece senaryo- arabanın içerisinde çocuğunu bıraktınız. Hiçbir anne-baba yapmaz; ama o an oldu diyelim, bırakmak zorunda kaldınız, o arada şarj ederken araba yandı ve çocuk öldü. Olabilecek şeyler. Bunlarla karşılaşılıyor hukuk sisteminde. Bunun zamanaşımı 15 yıl. Hem maddi, hem manevî tazminatı o şarj istasyonunu kuran veyahut da elektrikli araçta bir yangın çıktı diyelim; o elektrikli aracı satan satıcının karşılaması gerekir. Bu sözleşme dâhilinde olduğu zaman -yani şarj istasyonu alanından bahsediyoruz, bunun bir ticari anlaşmayla olduğunu söylüyoruz- sözleşmeye aykırılık olduğu zaman, bunda da 10 yıl.

Maddi tazminat üzerinden baktığımız zaman, geçici iş göremezlik, sürekli iş göremezlik, tedavi giderleri, ekonomik geleceğin sarsılması. Örneğin elektrikli şarj istasyonunda kaçak oldu, araçta sizin kolunuz ciddi anlamda yaralandı, iş göremediniz veyahut da o kolunuzu kullanamıyorsunuz ya da kör oldunuz. Bir cerrah olduğunuzu düşünün, yani bir doktor olduğunuzu düşünün; o kişi elini kullanamayacak, gözünü kullanamayacak. Ne olacak? Ekonomik geleceğin sarsılmasından dolayı tazminatı ödemek zorundasınız. Siz derken, o işi yapan, o işi dikkatsiz ve özensiz yapan, yükümlülüklerini yerine getirmeyen ticari işletmeden bahsediyorum veyahut da gerçek kişiden.

Ölüm halinde, cenaze giderleri, ölümü aniden gerçekleşmemişse hastanedeki tedavi giderleri veyahut da o süre zarfında çalışmadıysa çalışma güç kaybı. Bunlar çok büyük miktarlar. Art arda bu kazaların bir marka ya da modelin üzerinde olması, belki işletmenin iflas etmesine sebep olabilir, yani çok büyük rakamlar çıkabilir. Bir de ölenin desteğinden yoksun kalan kişi bu destekten yoksun kaldığı için maddi tazminat talebinde bulunabilir. Örnek veriyorum. Bir mühendis çalışmadı, yani vefat etti, müteveffa oldu -hukuk dilinde öyle deniliyor- müteveffa olduğunda 35 yaşındaki mühendis, diyelim ki ailesine bakma yükümlülüğü var. Peki, bunun ömrü ne kadar? Türkiye'de ortalama insan ömrü 70 diyelim. Bunun hesapları var, yani onu hesaplayan ayrı kişiler var. Tabii, belli bir oranda hakkaniyet indirimi yaparak, 35 yıl bu işletme veya o işi özensiz, dikkatsiz yapan kurum ya da kuruluş, işletme o maaşını, 35 yıllık maaşını ödemek zorunda kalıyor. Bu

böyle, görüyoruz. Neden görüyoruz? Bilirkişiyim aynı zamanda. Özellikle elektrik kazalarından dolayı bu hesapları yapan bilirkişilerin raporları da bize geliyor ve çok ciddi rakamlar çıkıyor. Peki, kime karşı açacaksınız? Bu haksız fiili veyahut da dikkatsiz ve özensiz şekilde yükümlülüklerini yerine getirmeyen kişi veya kişilere karşı veya işletmelere karşı bu davaları açabilirsiniz.

Bunun bir yöntemi, bir formülasyonu yok; ama kişinin yaşamı, örneğin babasının ölümüne sebep olan kişinin manevî tazminat hakkı var. Acı çekiyorsunuz, tedavi sürecinde de insan bir acı çekiyor, ciddi acılar çekiyorsunuz ya da ruhsal bir çöküntü yaşıyorsunuz veya birinci dereceden bir yakınınızı kaybettiniz, bunun acısını yaşıyorsunuz. Dediğim gibi, manevî tazminat tamamen vicdani, hâkime bağlı olan ve verilen rakamlar üzerinden hesaplanır; ama bunun bir sınırı var tabii. Nedir bu? Manevî tazminat olarak verilecek miktar tazminat sorumlusunu fakirleştirmemeli, tazminat alacaklısını da zenginleştirmemelidir. Yani böyle yoruma açık bir Yargıtay içtihadı var ve buna göre hâkimler karar veriyor.

Maddi tazminat kısmının hesaplanması biraz daha kolay. Doğrudan uğranılan maddi zarar, araba yandı, arabanın bedeli ya da arabayı belli bir süre kullanamadınız, tamir edildi, arabayı kullanmadığınız dönemlerde kiralık araba tuttunuz, onun ücreti. Şarj ünitesi üreten firmalardan da tanıdıklarım var burada. Mutlaka önlemlerini almışlardır. Gitti, yanlış sokete taktı veya başka yanlış bir şey yaptı veyahut da ... alıcıya sattınız, yanlış kurulum yaptı; yani kurulum size ait değil, ama o kurulumu yanlış yaptı; burada hata oranı tespit edilir. Kimler tarafından tespit ediliyor; özellikle bizim Odamızın, Elektrik Mühendisleri Odasının üyesi olduğu elektrik elektronik mühendisleri tarafından tespit ediliyor. Çünkü bu olay tamamen elektrikle ilgili. Maluliyet oranı, gelir bilgileri, ölüm varsa ölenin yaşı ve bunun gibi bilgiler. Buna göre bir şey yapıyor. Bunun hesaplanması, bunun formülasyonu ayrı bir uzmanlık alanı.

Biraz da ayıplı mal ve gizli ayıptan bahsetmek istiyorum. Sizin tüketici olup olmadığınıza ya da bir ticari anlaşma, sözleşme ya da ticari alışveriş yapıp yapmamanıza göre size uygulanacak mevzuat değişiyor. Tüketicisiyenez tüketici hukuku uygulanıyor; ticari bir işletmeyseniz, ticari bir anlaşma varsa ticaret hukuku uygulanıyor. Tabii, tüketici olmanın ve ticari işletme olmanın bazı hak ve yükümlülükleri var. Haliyle tüketici olduğunuz zaman yükümlülüğünüz az, fakat haklarınız fazla oluyor, ticari bir işletme olduğunuz zaman yükümlülükleriniz daha fazla oluyor; ister alıcı olun, ister satıcı olun. Dediğim gibi, web sayfalarında, garanti belgelerinde veyahut da kurulum



dokümanlarında birtakım değerler geçiyor veya reklam yapıyorsunuz, “Ben aracı 2 dakikada şarj edeceğim” diyorsunuz. Mesela bir reklam yaptınız, el ilanı. Eğer 2 dakika içerisinde aracı şarj etmeyen bir şarj ünitesi sattıysanız, ayıplı mal oluyor. Yani reklamda, el ilanında bile sizin sorumluluğunuz var.

Hangi mevzuat? Türk hukuk sisteminde, Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun, tacirler için Türk Ticaret Kanunu ve Borçlar Kanunu uygulanıyor. Tüketici olma durumunda bazı seçimsel haklarınız var. Ayıplı bir mal elinize geçti, bir şarj ünitesi veyahut da elektrikli araç, ayıplı mal, yani öyle olduğuna inandınız. Nedir; sözleşmeden dönüyorsunuz, yani satılanı geri veriyorsunuz, ücretini istiyorsunuz ve mevduat faiziyle istiyorsunuz, ondan sonra satılanı alıkoymuş ayıp oranında satış bedelinden indirim talebinde bulunuyorsunuz, aşırı bir masraf gerekmediği durumda ücretsiz onarılmasını talep edebiliyorsunuz, imkân varsa aynıysıyla değiştirilmesini talep ediyorsunuz.



Dediğim gibi, zamanaşımı tüketici olma durumunda da 2 yıl. Başka ne var? Esas burada farklı olan, tüketici ücretsiz onarım veya malın ayıpsız misliyle değiştirilmesi haklarından birini seçerse, bu talep satıcıya bildirir, satıcının da 30 işgünü içerisinde bunu değiştirmesi gerekiyor. Taşınmaza şöyle değinmek istiyorum: Bazen müşteriler veyahut da alıcılar komple bir çözüm isteyebilir. Bir villamız vardır; villaya güneş enerji sistemi kurulmasını ister, aynı zamanda bir şarj istasyonu kurulmasını ister,

hatta depolama ünitesini bile kurmak ister. İşte burada taşınmaz, taşınırla ilgili bir fark oluşuyor. Tabii, tüketici hukukunda şöyle bir durum var: 66 bin liraya -bunlar enflasyona göre her yıl değişiyor- kadar mahkemeye gidemiyorsunuz, önce Tüketici Hakem Heyetine başvurmanız gerekiyor. Peki, tacir olduğunuz zaman?.. “Tacirlik nedir?” dersiniz, Türk Ticaret Kanununun 12/1 Maddesinde, ticari işletmeyi kısmen de olsa kendi adına işleten kişiye tacir denir. Şu anlama geliyor: Mutlaka bir yeriniz, atölyeniz olup da orayı işletmek de yetmiyor. Siz gidip bir ticaret sicil gazetesine kaydınızı yaptığınız zaman artık tacirsiniz, artık tacir olma yükümlülükleriniz var. Tacirin ayıbı ihbar etme yükümlülüğü var. Elinize bir mal geçti, bir ticari ilişki

kapsamına bir mal aldınız; eğer gözle görülür ayıp ise, Türk Ticaret Kanunu 23/C, "Satıcıya 2 gün içerisinde bunu bildirmeniz gerekir" der. Ayıbın açık olması demek, teslimat sırasında alıcının malı gözle kontrol etmesi. Yani kırık, çatlak, çizilmiş olması, daha çok böyle fiziki deformasyon olması durumu. Ama tacir her türlü 8 gün içerisinde bunu incelemek veya incelemek zorunda. Birazdan daha çok detaya gireceğiz, özellikle bizim Elektrik Mühendisleri Odasını ilgilendiren kısma da gireceğiz. 8 gün içerisinde sizin bu ayıbı belirlemeniz gerekiyor. Bu ayıbı belirlemek sizin yükümlülüğünüz. Hakkınız değil, yükümlülüğünüz. 8 gün içerisinde belirlemezseniz, ayıbı ihbar etmezseniz, az önce yukarıda saydığım seçimlik haklar vardı ya, onları kullanım hakkını kaybediyorsunuz.

**GÖKHAN TOPRAK (EMO Ankara Şubesi)-** Bugün sizlere kısaca Elektrik Mühendisleri Odası hakkında bilgiler aktaracağım, Akıllı Yeşil Şehir Komisyonumuz hakkında kısa bir bilgi vereceğim. şarj istasyonu altyapısı ile Elektrik Mühendisleri Odasının ilişkisi hakkında neler yapılması gerektiği hakkında bilgi aktaracağım, ruhsatlandırma adımları konusunda bilgi aktaracağım ve sonuç olarak ilgili kurum ve kuruluşlara biz neyi öneriyoruz, bunu paylaşacağım.

Elektrik Mühendisleri Odası, en temel özelliğimiz kamu kurumu niteliğine haiz olmamız. Bir yasayla kuruluyor, kendi bütçesi var, seçimle geliyor, seçime siyasi müdahale imkânı yok, özel bütçeleri var, tüzelkişilik olmaları sebebiyle yönetmelik yapabiliyorlar.

Birlik kuruluş amacı, bütün mimar ve mühendislerin kendilerini temsil edecek bir örgütlenme imkânı oluşturabilmek, meslektaşlarının ve mesleki gelişim ihtiyaçlarının giderilmesi konusunda birlikte faaliyetlerde bulunabilmek, resmi ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yaparak mesleğinin ve ülkesinin ilerlemesine katkı sağlamak.

Mühendisin yetkileri var. Mühendislerin 3458 sayılı Mühendislik Hakkındaki Yasadan kaynaklanan yetkileri var. Ayrıca, Mühendis Mimar Odaları Birliğinin Yasasından kaynaklanan yetkileri var.

Bir de Mühendislik Yemini var. Neticede, mezun olan arkadaşlarımız Odalarına kayıt oldukları zaman bu yemini etmek suretiyle bir olaya bir söz vererek başlamış oluyorlar.

Elektrik Mühendisleri Odasının temelde 4 bileşeni var, 4 yaklaşımı var; bunlardan bir tanesi, birey olarak kendi mensuplarına olan yaklaşımı. Diğeri, meslek örgütüne olan, bir örgüt olduğu için de bu örgütün sürekliliği ve sonraki nesillere devri konusunda olan sorumlulukları var. Toplumsal ve

sosyal konulara ilişkin sorumlulukları var, bir de doğaya ve çevreye karşı olan sorumlulukları var. Bu sorumluluklar içerisinde kendisini ifade etmeye çalışır.

Üye sayısı günümüzde yaklaşık 80 bin civarında. Ankara'da Genel Merkezimiz var, 14 tane şubemiz var, 81 ilin her tarafında tamamen örgütlenmiş vaziyetteyiz. Komisyonlar vasıtasıyla çalışıyoruz. Bu çalışmaları da hocamızın liderliğinde iki komisyon olarak yapıyoruz. Çalışmalarımızda, hem meslektaşlarımızın eğitilmesi, hem yeni sektörlerin oluşması, hem de dünyada olan gelişmelere göre, bu işin uygulayıcılarını, tasarım yapanları ve onaylayıcıları makamında olanlara destek omla hedefi güdüyoruz.



Aslında elektrikli araçlar diye bahsettiğimiz, mobilite dediğimiz konu, hareketlilik dediğimiz konu günümüzde gelecek 50 yılı kapsayacak bir tanım haline gelmiş oldu, akıllı ve yeşil bir şehrin ana bileşenlerinden biri oldu. akıllı şehir dediğimiz zaman, kurumsal bir altyapı olması, fiziksel bir altyapı olması, sosyal ve ekonomik altyapılarının olması, bir şehrin bunlara sahip olmasını kastediyoruz. Yeşil şehir dediğimiz ise, aslında yeşili sürdürülebilirlik anlamında kullanıyoruz ve onu da ekonomik ilerleme, çevresel yönetim ve sosyal gelişim olarak tanımlıyoruz. Komisyonumuz olarak mesleğimize ve halkımıza katkı sunmaya çalışıyoruz.

Bizim Komisyonumuzun çalışma şekli içerisinde, akıllı teknolojiler bölümünde geçen bir çalışmamız bu çalışma. Aslında akıllı bir şehrin ana bileşeni halinde bunu konumlandırmaktan bahsediyoruz. Bahsettiğimiz konu sadece elektrikli araçlar değil; şehirlerarası ulaşım, ülkelerarası ulaşım ve şehir içi hareketliliği kapsayan bütün sistemin tamamı.

Araç şarj istasyonu altyapısı. EPDK'dan Vedat Bey çok detaylı bir şekilde anlattı. Aslında olay bir cümlede bitiyor; bu işten para kazanılacak mı, para kazanılmayacak mı? Ticari olarak bir şarj istasyonu yapılacaksa, o zaman lisans alınması gerekiyor; ama ticari olarak bir şarj istasyonu yapmıyorsanız, kendi işyerinizde, kendi evinizde kuracaksanız, o zaman lisans almanız

gerekmıyor, ama çeşitli mevzuat işlemleri var. EPDK'nın Şarj İstasyonu Yönetmeliğinde, "Kullanıcıların kendi ihtiyacı için kurduğu şarj ünitelerinin bir şarj ağına bağlanması zorunlu değildir" diyor. Bu ne demek? EPDK Yönetmeliğinde geçen 3 basamaklı bir yapı var; o 3 basamaklı yapı içerisindeki oyuncularla gidip anlaşmak zorunda değilsiniz. "Anlaşabilirsiniz de; ama kendi evinizde kendinize yaparsanız, bunu başka şekilde de yapabilirsiniz, ruhsat almanız gerekmiyor" diyor. Elektrik Mühendisleri Odası bu süreç içerisinde kamunun kendisine verdiği kamu adına denetim yetkisini kullanmak istiyor. Şöyle ki: Şarj Yönetmeliği içerisinde, kamu adına denetim faaliyetinde bulunulmasından bahsediliyor. Yönetmelik kapsamında geçen kamunun denetim yetkisinden hareketle, Elektrik Mühendisleri Odası olarak biz kendi üyelerimizle bunların yapılmasını talep ediyoruz. Çünkü biz de bir kamu kuruluşuyuz, kamu adına denetim yapabiliriz. Bu konuda yeminimiz dahi var. Biz buna talibiz.

Diğer bir konu fenni mesul konusu. Denetimin dışında, bu işin tasarımının yapılması, uygulamasının yapılması, satın alma desteğinin verilmesi veya satın almasının yapılması ya da bu işin yerinde incelemesinin yapılması, kurulundan sonra test ve devreye alma işlemine nezaret edilmesi gibi görevlerin tamamında fenni mesul olarak yine Elektrik Mühendisleri Odası üyeleri, Odaya kayıtlı olan mühendisler bu konuda yetkilidir. Bunu da ruhsata ilişkin yönetmelik maddesinde geçen "Fenni mesuliyetler mimar ve mühendisler tarafından üstlenilmeden yapı ruhsatı düzenlenemez" maddesinden dolayı söylüyoruz. Bizim Elektrik Mühendisleri Odası yönetmeliklerinde de fenni mesul kavramı eskiden de vardı, teknik uygulama sorumlusu şeklinde geçiyordu.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığından arkadaşlarımız da burada. Kendileri de sorularımızı cevaplayacaklardır bu konuda. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü bu konuda derli toplu çalışmalar yapmış; ben de onların çalışmalarından aktaracağım şimdi sizlere.

Yine aynı şekilde denetim konusu var. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik kapsamında bir denetim yapılması var. Bu denetim kapsamındaki konuda da bizim elektriksel yangın riskine ilişkin denetimi Oda üyelerimizin yapabileceğinden bahsediyoruz. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının başka bir yazısında Otopark Yönetmeliği açısından bir değerlendirme yapılmıştı. Burada da otopark adetlerine göre kurulması gereken şarj istasyonları hakkında zorunluluklar tanımlamıştı, limitler verilmişti. Ama burada asıl önemli olan konulardan birisi, "Büyükşehir Belediyesi kapsamında olan yerlerde otoparkların yapımı, bakımı ve işletilmesi yine Büyükşehir Bele-

diyesince belirlenir” deniliyor. Bu da büyükşehirlerin kendilerinin işlettiği ya da ruhsat verdiği şehir içi otoparklarda, oradaki Odamızın şubesi ya da Odamız temsilcileriyle bu konuda devreye alma, kurulum konusunda çalışma yapabilirler.

Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği de çok açık bir şekilde fenni mesuliyet kavramını tekrarlıyor ve fenni mesul olarak da ilgili mühendis ve mimarların olması gerektiğini söylüyor.

Çevre mevzuatı açısından değerlendirildiğinde, ÇED raporu ihtiyacı olmadığını belirtiyor. Tehlikeli atıklarla ilgili, atık yönetimiyle ilgili bir özel düzenleme yok; ama bu konuda aslında bir düzenleme olması gerekiyor. Çünkü akülerle ilgili olan herhangi bir konuda, orada çevreye yönelik bir atığın bir şekilde takip edilmesi de gerekli.

İşyeri açma ve çalışma mevzuatı açısından değerlendirme:

Şarj istasyonları 3. sınıf gayri sıhhi müessese kapsamında. Tabii, bu ruhsatlama işlemlerini kim yapacak; bunu ticari olarak yapanlar yapacak. Evine kuranlar için bunlar geçerli olmayacak doğal olarak.

Ruhsatlandırma adımları yine yerel yönetimlerin 30 Mayıs 2022 tarihli yazısından gayet detaylı bir şekilde açıklanmış. Yapı ruhsatı ve kullanma izin belgesi gerekliliği, bunu AVM’lerde, şehir içindeki otoparklarda vesairede yapıyorsanız, ticari olarak bunu yapıyorsanız, buna bir izin almanız gerekecek, ruhsatınızda yoksa da buna ilave etmeniz gerekecek. Aslında buradaki kritik noktalardan biri şu: “Eğer tutup da duvar tipi olanı duvara monte ederseniz ruhsat gerekmez, ama bunun dışında bir inşai faaliyet yaparsanız ruhsat gerekir” diyor. Burası da biraz açıklanmaya muhtaç bir nokta. Çünkü “Bunun önüne bir bariyer koyduğunuzda bu inşaat sayılır mı, sayılmaz mı”dan başlıyor konu. Bir yerde bir beton atıyorsunuz, ilave bir şey yapıyorsunuz; bunlar ruhsata tâbi mi, değil mi, konuşulması, tartışılması gereken bir konu.

Elektrik dağıtım şirketinin olumlu görüşü alınması:

Elektrik dağıtım şirketlerinin aslında muhatabı elektrik mühendisleri temelde. Sizin bulduğunuz binanın, sitenin ya da içerisinde belediyeye ait bir kamu kurumunun bir hizmet alımı yöntemiyle bölgenizde araştırmasını yaptırarak, bunun ruhsat kısmının, elektrik dağıtım şirketinin görüşünün nasıl olacağını uzman teknik personele yaptırabilirsiniz. AVM’nin otoparkı var vesaire buralarda bir işletme falan yapacaksanız da, ruhsatınızda bu otoparka ilişkin bir konu yoksa ruhsatınıza işletmeniz gerekiyor.

İşyeri başvurusu öncesi yönetmeliğe uygun olup olmadığının bir kontrol edilmesi gerekiyor. Yine bu konuda bizim elektrik mühendislerimize kendi branşlarıyla ilgili olmak kaydıyla her tür desteği sağlayacaklardır. 5. maddede gördüğünüz kısımların her birinin otoparkta bunun ruhsat alınacak yerde sağlanmış olması gerekiyor.

Başvuru beyan formuna ilişkin, bunun ne olursa ne olması gerektiğine ilişkin bilgiler var. Onun nasıl olacağı anlatılıyor.

30 kişinin altında olan yerlerde itfaiye raporu alınması mecburiyeti yok. Aslında bunun bütün ticari olarak yapılacak olan AVM'ler, işyerleri ve büyük siteler için bir itfaiye raporunu alınmasının daha doğru olacağını tavsiye ediyoruz. Günün sonunda bizim mevzuatımız şöyle diyor: "Biz ruhsatı kime veriyorsak, yapılan, yapılmayan her şeyden o sorumludur" diyor.

Sonuç olarak diyoruz ki, Elektrik Mühendisleri Odası bir kamu kuruluşu. Bütün taraflar için, bu işi kullanacak olan kullanıcılar, bu işi düzenleyecek olan kamu kurumları, bu işin yapılmasını teşvik eden ya da yapılması konusunda pay sahibi olan belediyeler dâhil bütün kurum ve kuruluşlar için Elektrik Mühendisleri Odası ve üyeleri güvenilir ve yetkin bir partnerdir, bir çalışma paydaşdır.

Kamu ihale mevzuatı kapsamında yapılacak bu tür alımlarda, araç şarj istasyonu işlerinde elektrik elektronik mühendisliğinin branş olarak olması zorunlu olması gereken bir konudur. İnşaat işlerini fazla yaparak ya da birkaç boru ekleyerek başka branşlara aktarılmasına çok da göz yumulmaması gerekir. Bizim üyelerimizin de bu konuda takipçi olmasını tavsiye ediyoruz.

Burada bahsettiğimiz ya da bahsetmediğimiz bütün mevzuat içerisinde geçen kamu adına denetim yetkisini Elektrik Mühendisleri Odası ayrı bir SMM düzenleyerek, gerekirse ayrı eğitimlerini devam ettirerek, bu konuda denetim faaliyetini kendi personeliyle, yetişen binlerce yeni genç mühendisiyle sağlayabilir.

Ruhsat için başvuru yaptığınızda ya da bir elektrik projesi revizyonu için başvuru yaptığınızda fenni mesul olarak bir elektrik mühendisini göstermelisiniz. Çünkü bu durum sizi yarın karşılaşılabileceğiniz sorunlarda gerek sigorta şirketlerine, gerekse diğer zarar gören taraflar için işi doğru, düzgün ve yetkin yaptığının göstergesi olacaktır.

Elektrik Mühendisleri Odası, araç şarj istasyonları altyapısının tasarımının yapılması, mevzuata uygunluk denetimlerinin yapılması, kurulumun yö-



netmeliklere uygunluğunun denetlenmesi; nasıl ki her yıl odalardan gelip asansörlerin çalışması ve teknik altyapısı değerlendiriliyorsa, elektrikli araç şarj istasyonlarının, tek tek her bir istasyonun buna uygunluğunun kontrol edilmesi gerekir. Çünkü bu, sürekli devam eden bir ... ve 3. taraflara verilecek riskleri içeren bir sorumluluktur.

Finansman konusunu konuşmadık, ama yurtdışında bu konuda verilen ciddi finansmanlar var. Bizim Teknoloji Bakanlığımız da anladığımız kadarıyla şehirlerarası ulaşım için, o hatlar için kurulması konusunda ciddi bir teşvik veriyor.

EMO kendi üyelerine elektrikli araç şarj istasyonlarının tasarımından tutun da devreye alınması, işletilmesi ve periyodik bakımı, takibi konusuna varan aşamalar için fenni mesul yetkinliklerinin kazandırılması ve serbest mühendis müşavir yetkisi kazandırabilmek için eğitim hazırlıklarına da devam ediyor.

Teşekkür ediyorum. İyi akşamlar diliyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Gökhan Bey'e çok teşekkür ediyoruz. Hem Elektrik Mühendisleri Odamızın faaliyet alanlarını, sorumluluklarını bize çok kapsamlı olarak anlattı, hem de özellikle elektrikli araçlar ve şarj istasyonları konusunda yapılacak çalışmalara bir kamu kurumu yaklaşımıyla nasıl katkı vereceğini özetledi. Teşekkür ediyoruz.

Konuşmalarınız içerisinde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığıyla ilgili birçok konuyu da aktardınız; ama müsaadenizle, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından Yasin Yıldırım Başkanımızı davet ediyorum.

### **YASİN YILDIRIM (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı)**

Herkese merhaba.

Aslında biz Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olarak bu işin belediyeler ayağında. İl özel idareleri, belediyeler, yetkili idareler diyebiliriz. Çünkü elektrikli araç şarj istasyonları aynı zamanda ticari faaliyet yürüten işletmeler, bizim gözümüzde işyerleri aslında bir noktada. Belediyeler bu noktada şarj istasyonlarının ruhsat hukukuyla ilgili sorumlulukları olan kamu idareleri. "Bunlar nelerdir?" dersiniz, mimari projesinden başlıyor, daha sonra yapı ruhsatı, yapı ruhsatından sonra yapı kullanma izin belgesi veya yapı kapsamında olan bir yer içerisinde faaliyet gösterecekse, en sonunda nihai olarak da ticari olarak faaliyet gösterebilmesi için de işyeri açma ve çalışma ruhsatı gerekiyor. İşyeri açma çalışma ruhsatı bağlamında da -Gökhan Bey detayları belirtti, ben çok genel anlamda üzerinden geçeceğim, faz-



la vaktinizi almayacağım- aslında işyeri açma çalışma ruhsatı bir yönetmelik, bir kanunla düzenlenen, birden fazla kanunun doğrudan hüküm tesis ettiği, doğrudan yönetmeliğe talimat gönderdiği bir mevzuat düzenlemesi. Dolayısıyla sadece yönetmeliğe bakarak, sadece kanunumuza bakarak değil; bu ilgilendiren faaliyet konusu özelinde yürürlükte olan bir mevzuatımız var. O mevzuat kapsamında da biz belediyeler ve yetkili idareler Ki, yetkili idarelerin içinde sadece belediyeler yok; özel idareler var, belediyeler var, serbest bölgeler var, Enerji Bakanlığı, Sanayi Bakanlığı gibi bakanlıklar var, organize sanayi bölgesi var. Bulunduğu yere göre yetkili idare tanımımız da değişmekte. İşyeri açma çalışma ruhsatı aslında sadece bir çalışma

ruhsatı bağlamında olaya baktığımız bir şey değil; bunun içinde aynı zamanda bu mevzuatı etkileyen yangın mevzuatı var, yani işyerinin yangın mevzuatına uygun olup olmadığı, karayolu kenarında yer açılacaksa geçiş yolu izin belgesiyle ilgili düzenlemeler var, çevre mevzuatı tarafı var, imar mevzuatı tarafı var ve bulunduğu yerin durumuna göre, Kat Mülkiyeti Kanunu gibi ya da ticaret hukuku gibi ya da idare hukukunun farklı kademelerinde farklı konulara tâbi olan bir düzenleme. Biz aslında elektrik araç şarj istasyonlarını ilk defa 2016 yılında gündemimize aldık. 2016 yılında Sağlık Bakanlığı bu konuyla ilgili bir sınıf tespiti yaptı. Bizde işyerleri temelde ikiye ayrılıyor; sıhhi müesseseler ve gayri sıhhi müesseseler şeklinde. Gayri sıhhi müesseseler de insan sağlığı ve çevreye etkisine göre 3'e sınıflandırılıyor; en riskli olanlar, insan ikametine mahsus yerlerde mutlaka uzak durulması gereken, etrafında sağlık koruma bandı bırakılması gereken ve ekstradan faaliyet konusu özelinde gerekli önlemler alınması gereken faaliyet konuları. Buradan aşağı doğru risk azaldıkça, 1. sınıf, 2. sınıf, 3. sınıf şeklinde sınıflandırması yapılıyor. Sağlık Bakanlığı ilk defa 2016c yılında elektrik araç şarj istasyonlarının 3. sınıf gayri sıhhi müessese kapsamında sınıflandırmasını yaptı ve bunu bize bildirdi. Vedat Bey'in de belirttiği gibi, 2016 yılı, sektörde oyuncunun olduğu; ama konunun çok fazla bilinci olmadığı ve hem regülasyon anlamında, hem üretici, hem de kullanıcı anlamında

çok yaygın olmayan bir sektördü bu. Biz, o dönemde bu sınıf tespitini aldık ve sadece isteyen belediyelere, yani ruhsatlandırma yapmak isteyen belediyelere bu bilgileri gönderdik, hangi kapsamda ruhsatlandırması gerektiğini. Aradan geçen zaman içerisinde bu sektör büyüdü, konuyla ilgili talepler de arttı. Artık bunun yönetmeliğe taşınması gerektiği kanaati oluştu Bakanlığımızda ve ilk defa 2020 yılında yönetmeliğimize ekledik. Bu kapsamda, 2020 yılında ekleme yapıldı, 2021 yılında da bir revizyon yapıldı metinde. Şu anki durumu arz edeyim sizlere. Şu anda, aynı yetkili idare sınırları içerisinde -ki, büyük şehirler için yetkili idare şu anda ilçe belediyeleri, diğer yerlerde de ilgili belediyeler- bir tane işyeri ruhsatı alınması gerekiyor ve o işyeri ruhsatına bağlı olarak da aynı yetkili idare sınırları



içerisinde istedikleri kadar şarj ünitesi o ruhsata bağlanabiliyor, ilgi kurulabiliyor. Diyelim ki, Çankaya Belediyesi Çankaya Belediyesi sınırları içerisinde tek bir ruhsatla 100 tane üniteyi işletebiliyorsunuz. Şu anda son durumumuz bu şekilde. Denetimler olsun, bu konuyla ilgili harçların hesaplanması olsun, bütün kapsam tek ruhsat üzerinden yürütülmekte. Ama tabii, şöyle bir şey var: Bu konuyla ilgili sektördeki oyuncularla çok fazla münasebetimiz oluyor. Onlar bu konunun biraz daha önünün açılmasını istiyorlar, daha kolaylaştırılmasını, daha yaygınlaştırılmasını bakımından biraz daha önünün açılmasını istiyorlar haklı olarak. Tabii, biz işin biraz devlet otoritesi tarafındayız, biraz daha bunun regülasyonunun yapılması gerektiğini. Tabii, önünün açılması gereken bir sektör; ama bu yapılırken,

aynı zamanda gerekli önlemlerin de alınması gerekiyor. Önlemleri alalım, sektörümüz büyüsün. Dolayısıyla bu kapsamda, Gökhan Bey'in de belirttiği gibi, bazı riskler de barındırıyor. O riskleri de bertaraf etme yükümlülüğümüz, sorumluluğumuz var. Çünkü belediyeler aslında hem işyeri mevzuatı kapsamında olsun, hem imar mevzuatı kapsamında olsun, buldukları yerlerde yerel otoriteler ve bu konularla ilgili ufak bir olumsuzluk yaşadığı zaman, az önce avukatımızın da belirttiği gibi, bilirkişiler raporlarını düzenlerken, burada bir sorumluluğu paylaşıyorlar aslında. Sadece işlet-

mecinin sorumluluğu çıkmıyor; orayı denetleyen, oraya ruhsat veren veya oraya itfaiye raporu veren ya da doğrudan valiliğin bir ilgisi olmadığı halde valiliğin, oradaki ilin genel yönetiminden ve gözetiminden sorumlu olmasından kaynaklı olarak buradaki sorumluluğu paylaşıyor. Oransal olarak mahkemeler bir şey ortaya çıkartıyor, yüzde 15 veya yüzde 25 şeklinde paylaşıyor herkese. Dolayısıyla biz de bu düzenlemeleri yaparken, bu iki talep arasındaki dengeyi kurmaya çalışıyoruz. Bunu yaparken de hem sektördeki oyuncularla irtibatımız oluyor, hem düzenleyici kuruluşlarımızla -ki, başta EPDK olmak üzere onlarla da çok irtibatımız oluyor- gerektiği zaman gerekli regülasyonları yaparak bu alanı düzenlemeye devam ediyoruz, devam etme noktasında da o konuyla ilgili yeni çalışmalarımız bulunmakta. Dolayısıyla bir alanda, mekânsal bir alanda ticari bir faaliyet yürütülüyor, o ticari faaliyetin ruhsatlandırılması gerekiyor ve bu ruhsata bağlı olarak o işyeri mevzuatını ilgilendiren sair mevzuatı da karşılayacak şekilde, ama elimizden geldiği kadar bu sektörün de önünü açacak şekilde -araçların sayısının hızlı bir şekilde artacağı da öngörülüyor- bu hedeflere de hizmet sağlayacak, katkı sunacak şekilde gerekli düzenlemelerimizi yapıyoruz, Bakanlık olarak da bu konuyla ilgili talepleri de topluyoruz, gerekli çalışmalarımızı da yapıyoruz.

Buradaki konu biraz mesleki bir konu olduğu için, işyeri mevzuatıyla ilgili kısma çok detaylı şekilde girmek istemedim. Gökhan Bey de sağ olsunlar, o kısmı detaylı bir şekilde anlattılar. İşin belediyeler kısmı ve ruhsat hukuku yönünden düzenlemesi bu şekilde. Bu konu özelinde sorularınız olursa, soru-cevap kısmında sorularınızı almaktan gurur duyuyorum, onur duyuyorum.

Dinlediğiniz için teşekkür ederim. Çok sağ olun.

**OTURUM BAŞKANI-** Yasin Bey'e teşekkür ediyorum.

Müsaadenizle diğer konuşmacıları da davet etmek istiyorum.

Evet, sorularınızı alabiliriz.

Buyurun.

**SALONDAN-** Teşekkür ederim.

Vedat Başkanımıza sorum var. Araç şarj istasyonu ile alâkalı yönetmelik çıktığında, bunun bir öz tüketim olarak gösterilip yenilenebilir enerji kaynaklarıyla destekleme hakkını verdiniz. Daha sonra ... Yasası çıkınca, sizin konunuzla alâkalı olmayan diğer konulardan dolayı, birtakım yanlış beyanlardan dolayı çıkınca, bu öz tüketimi karşılayamayacağını... Üretim her zaman tüketimden daha fazla olacak, şu anda ülkemizde yaygın olmadığı

için. Dolayısıyla bu konuda yatırım yapan kişiler zarara uğradı diye düşünüyorum. Aynı zamanda Sanayi Bakanlığımız bunu teşvik etmek amaçlı ihaleler açtı, üstüne hibeler verdi. Sayın Cumhurbaşkanımızın kararnamesi var; 240 kW'a eşit olursa, yatırım bedelinin kalkınma bölgesine göre birtakım vergi mahsuplaşmaları olacağı noktasında. Araç Şarj İstasyonu Yönetmeliğinden önceki yanlış uygulamalardan, yanlış beyanlardan dolayı EPDK haklı olarak bir düzenleme yaptı; fakat bu haklı düzenlemeden dolayı başka arkadaşlar, araç şarj istasyonu konusunda yatırım yapan kişilerin haksızlığa uğradığını düşünüyorum. Acaba bu konuda tekrar bir revizyon yapılması durumu söz konusu olabilir mi? Bu birinci sorum.

İkinci soruma geleyim. Düzenleme Kurulusunuz. Araç şarj istasyonu ağına giren cihazların tip testleri sorgulanıyor mu, sorgulanıyorsa nasıl sorgulanıyor? Bu konuyla alâkalı olarak bilgi almak istiyorum.

Üçüncü bir sorum daha var, yine Vedat Başkanımıza. Lisanslı firma ve sertifikalı firma kavramlarımız var. Sertifikalı firma, en büyük gider olan enerji giderini karşılıyor, bütün gider ondan alınıyor, gelirler ise lisanslı firmanın hanesine yazılıyor. Daha sonra ikisi arasındaki akde göre lisanslı firma kendi emeğinin karşılığını kestikten sonra fatura mukabili sertifikalı firmaya ödeme yapıyor. Tabii, aralarında ticari bir anlaşmadır. Ancak, diyelim ki, sertifikalı firma burada zarara uğratıldı diyelim; bu konuda başvuruda bulunup yine ticari haklarını mahkemelerde savunmak kaydı şartıyla EPDK'ya başvurup lisanslı firmaların üzerinde Demokles'in kılıcı gibi, lisans iptaline kadar giden şekilde bir yükleme yapabilir mi kurum? Çünkü sahada bu soru bize çok soruluyor.

Teşekkür ederim.

**VEDAT AKDAĞ-** Sırayla kısaca cevap vermeye çalışayım. Aslında siz çok güzel özetlediniz, yani lisanssız elektrik üretim mevzuatında yapılan bir düzenleme. Yani sadece şarj istasyonlarına yönelik değil; ticarethane, mesken, hepsini kapsayacak bir düzenlemeyle EPDK şunu söylüyor aslında: "Siz ne kadar tüketim yapıyorsanız, sisteme o kadarlık satış yapabilirsiniz." Sebepleri oldukça uzun tartışılabilir. Ne yazık ki, bir çiftlik kuruyor, içinde hayvan yok; bir sanayi tesisi kuruyor, üretim yok vesaire gibi çeşitli sıkıntılardan dolayı böyle bir düzenleme oldu. Ama ben şarj istasyonları açısından kötüye etkilediğini çok fazla şöyle düşünmüyorum. Aslında burada bir fırsat var. Sunumumda da onu söylemeye çalıştım. Yani şarj hizmeti fiyatını aslında ne kadar düşük tutarsa, oradaki tüketimi ne kadar arttırabilirse, bir o kadarlık daha sisteme satış yapacağı için, burada çok ciddi derecede bir avantaj ve kârlılık görüyorum. Bunu aslında fırsata çevirebilir pek çok

şirketimiz. Buradaki fiyatı daha da düşürerek, buradaki tüketimi arttırarak, bir o kadarlık daha sisteme satacağı için, oldukça ciddi ve feasible hale getirebilir. Bununla ilgili herhangi bir gündem yok. Çünkü lisanslı elektrik üretim mevzuatı temel bir mevzuat ve bütün lisanslı elektrik üretim tesislerini kapsıyor. Ama şarj istasyonları için bu şekilde kullanılmasını bekliyoruz. Birinci soru böyle.

İkinci soru, ağınıza giren cihazların tip test sorgulamalarını yapıyor musunuz, yapıyorsanız nasıl yapıyorsunuz? Türk Standartları Enstitüsünün iki tane temel standardı var; biri Kurulum ve Emniyet Gereklilikleri Standardı, bir de Metrolojik Gereklilikler Standardı. Mesela akaryakıtta da var benzer standartlar. Bu standartlara biz kendi mevzuatımızda standartlara uygun olarak kurulum yapılması gerektiğini yazıyoruz. Bu standartları aslında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığıyla da sürekli tartışıyoruz, TSE'yle de tartışıyoruz. Demin Gökhan Bey'in sunumunda da vardı. Yani bunların sahada standartlara uygun olarak kurulup kurulmayacağını kim denetleyecek, EMO mu denetleyecek, yapı denetim firmaları mı denetleyecek, TSE mi denetleyecek? Bunlar aslında şu an hâlâ sektörle beraber tartışılan noktalar. Burada açıkçası kararı biraz Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının vereceğini düşünüyorum. Çünkü TSE standardı, bu standartlara uygun kurulumların yapılması lazım. TSE standardı da aslında sektörle beraber oluşturduğumuz standartlar, kendimize ait standartlar. O standartlara uygun olarak kurulum yapılıp yapılmayacağı yine aslında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının vereceği kararla yapılacak. Biz burada aslında sonuç kurumuyuz. Bize ilgili kurum bunun standarda uygun olup olmadığını, bunun tip testlerinin uygun olup olmadığını vesaire bildirirse, biz ... zaten çıkartırız. Çünkü bizim EPDK olarak sahada ya da elektrik dağıtım şirketlerimizin sahada gidip bunların tip testlerini yapması pek mümkün değil. Biz tamamen enerji piyasası açısından tüm denetimleri yapabiliriz. Ama böyle bir süreç biz de bekliyoruz açıkçası. Yani Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının artık bir noktada bir karar verip bunları sahada tip testleri... Bu arada, tip testleri aslında üretim aşamasında ya da gümrükte yapılıyor, ama bizim oradaki odak noktamız daha çok sahadaki kurulumlar. Bunlarla ilgili de Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının çalıştığını biliyoruz.

Üçüncü soruya geleyim. Burada da aslında düzenleme mantığı açısından şöyle iki tane farklı yol var. Siz her şeyi düzenlersiniz sayfalarca, 30-40 sayfa, ortaya koyarsınız ya da özellikle yeni gelişen, inovatif, hızlı bir şekilde ilerleyen sektörleri biraz izleyip süreç içerisinde temel düzenlemenizi yaptıktan sonra gerekli müdahaleleri yapabilirsiniz. Şu an mesela akaryakıt sektörünü sürekli izliyoruz, görüyoruz. Orada mesela çok kapsamlı düzen-



lemeler var. Ne var? Bayi marjına kadar, dağıtıcı marjına kadar her şey belirlenmiş. Demek ki, zaman içerisinde ihtiyaç olmuş, bu şekilde düzenlenmiş. Şunu da ufak bir nükte olarak söyleyeyim. Şu an EPDK öyle bir marj düzenliyor; ama ne dağıtıcıyı memnun edebiliyor, ne ... memnun edebiliyor. Böyle de bir durum var. Şu aşamada biz, lisans sahibiyle sertifika sahibi arasındaki ilişkiye çok müdahale etmek istemiyoruz. İkili anlaşma, özel hukuk hükümlerine tâbi. Bize karşı esas sorumlu lisans sahibi. Sertifika sahibiyle bir anlaşma yapabilir, kâr payı anlaşması yapabilir, "Elektrik edinim maliyetlerini ya da yatırım maliyetlerini sen üstlen, kârın bu kadarı sende" diyebilir, sabit bir gider üzerinden yapılabilir. Bunu izlemek, takip etmek ve görmek lazım. Eğer çok ihtiyaç olur, hakikaten çok büyük sorunlar olur derse, biz tabii ki orada hakem olarak duruma bir bakmak isteriz; ama açıkçası, şu aşamada, kısa ve orta vadede o ilişkiye çok karışmamakta fayda var diye düşünüyorum.

Teşekkürler.

**SALONDAN-** Mesela ben, özellikle yurtdışından Çin menşeiili getirilen araç şarj istasyonlarının -DC olanlar için konuşayım- DC kaçaklarının herhangi bir izolasyon cihazıyla izlenmediğini tespit ettim diyelim; ne yapmam lazım? Yurtdışından ithal edilen bu ürünlerle alâkalı olarak size mi başvurmam lazım?

**VEDAT AKDAĞ-** Gümrükte mesela şu an giremeyen pek çok ürün var. Gümrükte bir kere bakılıyor.

**SALONDAN-** Şebekemize girmiş, ağımıza girmiş olan pek çok cihazda pek çok eksiği size sayabilirim.

**VEDAT AKDAĞ-** Eğer böyle tespitlerimiz varsa, bunu aslında ilk olarak TSE'ye, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına bildirmemiz lazım. Çünkü esas olarak standartları yayınlayan onlar, zorunlu hale getirecek olan onlar. Ünite bazlı söylüyorum: Ünite bazlı olarak denetim onların sorumluluğunda. Mesela bir şarj istasyonu, abonelikte kaçak var, usulsüz kullanıyor diyelim; o tür durumları elektrik dağıtım şirketine ihbar edebilirsiniz. Elektrik piyasası ya da enerji piyasası mevzuatı açısından söylüyorum. Ama standarda ilişkin süreç aslında biraz Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının kontrolüyle ilerlemesi gereken bir süreç olacaktır diye düşünüyorum.

**SALONDAN-** Son nokta olarak size söylüyorum. Onlar denetim yapmışlar demek ki, cihaz içeriye girmiş. Yurtdışından bir cihaz geldi, dediğiniz mekanizmanın çalışması lazım. Ben bu sorunu size dillendiriyorsam, demek ki mekanizma çalışmamış. Takdir edersiniz ki, ben gidip ilgili kuruma, "Sen

bu mekanizmayı neden çalıştırmıyorsun kardeşim?" demek durumunda değilim.

**VEDAT AKDAĞ-** TSE'ye ya da Teknoloji Bakanlığına söyleyebilirsiniz. Demek ki, tip testleri yapılırken belki bir şey atlanmıştır, belki sizin tespitleriniz olabilir. Esas olarak standartlar, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı denetimleri, ürün güvenliği denetimleri o noktada.

**SALONDAN-** Bu ürün buraya girdi, o zaman biz kabul esnasında -o tesis kabul edilecek- o testleri orada isteyelim, arazide, bu sorun bitsin.

**VEDAT AKDAĞ-** Bir ürünün kendisi var, bir de kurulumu var. Aslında burada neden bahsediyoruz?

**SALONDAN-** Ürün geldi, biz bunu kurduk, işletmeye aldık. İşletmeye alırken, bu olmadığını iddia ettiğimiz testleri arazide yapalım. Mesela akım uygulayalım, açıp açmayacağını görelim, birinin ölmesine sebebiyet vermeyelim.

**VEDAT AKDAĞ-** Zaten aynı noktadayız. Bir kurumun sahada denetim yapması, evet, bir noktada gerekecek. O kurumun kim olacağı, EMO mu olacak, vesaire mi olacak, biraz Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve TSE'yle birlikte belirlenmesi gereken bir konu.

**OTURUM BAŞKANI-** Böyle bir usulsüzlük varsa, bunu tespit edip mahkemelere başvurmak gerektiğini düşünüyorum. Genel olarak yaklaşım böyle olmalı.

**SALONDAN-** Kıymetli hocam, takdir edersiniz ki, biz her şeyi takip edemeyiz.

**OTURUM BAŞKANI-** Siz yaptırırsınız, biz de bunun peşine düşebiliriz. Biraz önce Gökhan Bey çok güzel ifade etti; Biz kamuoyu adına denetimleri yapabiliriz.

**SALONDAN-** Şüphesiz.

Mesela biz, alçak gerilim pano üreticisiyiz. Besleyen ana panoların teklifi isteniyor bizden. Biz, o teklif talebine baktığımız zaman, standartların okunmadığını ve yanlış projelendirildiğini görebiliyoruz mesela. Yani gerek cihazda, gerekse cihazın fiili olarak ciddi sıkıntıların olduğunu biz biliyoruz. Dolayısıyla Düzenleme Kurulu olarak mevzuata özellikle bu kısımlarda bir vurgulama yapılabilir bence. Belgelendirmeyi EMO kontrol etmiş. İlgili TEDAŞ izlemiş, bakmış. Şüphesiz birileri bakacak. Aslında kimin baktığı farklı bir tartışma konusu. Ben, bakılması gerektiğini kurumunuzun emretmesini

istiyorum. Kimin baktığı ayrı bir tartışma konusu.

**VEDAT AKDAĞ-** bizim mevzuatımızda şu yazıyor zaten: “Şarj istasyonu ilgili standartlara göre tasarlanır, projelendirilir ve kurulur” diye zaten var, bizim mevzuatımızda aslında sizin dediğiniz şeyle uyumlu bir şekilde duruyor.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkürler.

Buyurun hanımefendi.

**YASEMİN ...-** Merhaba.

Ben bu Elektrikli Araçlar Çalıştayının 1. bölümüne de katılmıştım. O zaman katılımcılardan bir profesörle itfaiyeden gelen donanımlı arkadaşlar bu lityum iyon pillerde sıkıntı olduğunu söylemişlerdi. Hatta ben arada sormuştum, “Şarj esnasında mı acaba?” diye, yok. Durduğu yerde bile patlama yapacağından, herhangi bir garaja böyle bir araçla girilmemesi gerektiğinden söz ettiler. Hatta daha önce kurşunla yapılan pillerin daha güvenli olduğu, ama bunun petrol şirketleri tarafından durdurulduğundan bahsedildi. Acaba siz bu görüşlere katılıyor musunuz ya da bu çalıştayın sonucunda bunu gerekli otoritelere, kamu kurumlarına veya düzenleyici kuruluşlara duyurmak niyetinde misiniz? Gerçi ben sabah katılamadım. Galiba hidrojenle ilgili pil yapımından bahsedilmiş. Bundan da bilgim yok, arada arkadaşlar söyledi. Lityum iyonda sıkıntı olduğunu söylüyorum da, başka alternatifler konusunda ne düşünüyorsunuz? Bir de hukukçumuz çeşitli sıkıntılardan bahsetti. Maddi-manevî kayıplara sonradan üzülmeğe, bu konuda nasıl önlem alınabilir? En önemli hususun bu oluğun düşünüyorum. Bir yandan ilerliyor şarj istasyonları, konular; ama bir yandan da pille ilgili bir sıkıntıdan söz edildi. O da yine sizin düzenlediğiniz bir çalıştayda söz edildiği için soruyorum.

Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Yasemin Hanım, çalıştaylarımızı yakinen takip ettiğiniz için teşekkür ederim.

Bu yola çıktığımızda bir seri çalıştay dizisi düzenledik. Olayları farklı bakış açılarıyla ele alıp oluşan sorunları tabii ki raporlayacağız. Günün sonunda biz bunların hepsini bir kitapçık haline getirip yayınlayacağız. Dolayısıyla ucunda nasıl sıkıntılar varsa, bunları çözmesi gereken kurumlara da bunları bildireceğimizi ifade edelim.

Şöyle de bir durum var: Bu piller çok hassas piller ve tabii ki kullanıldığı yerler askeri standartlarda olduğu için, çok yüksek güvenliklerde ve test

edilen ortamlardan geçerek geliyor. Yani böyle bir raporlama şu ana kadar duymadım; ama bu risk varsa, biz de bunları raporlamakla tabii ki sorumluyuz. Kamu kurumu niteliğinde bir meslek örgütü olarak bunun da yakın takipçisiyiz.

Teşekkür ederim.

Hukuki olarak bir şey söylemek istiyor musunuz Uğur Bey?

**Av. EMİN UĞUR DİVİTÇİ-** Bilirkişi olarak siz neye bakıyorsunuz; mevzuatta yayınlanan yönetmeliklere bakıyorsunuz. Mesela emniyet mesafesi var, orada figüratif bazı değerler var. Örneğin diyor ki, düşey ya da yatay eşiği elektrik hattına en az 2.5 metre olacak. 2.4 metre olduğu zaman, bunu sağlamayan kişi ya da kurum bundan sorumlu. Belki bu elektrikli araçlara yönelik veyahut da şarj istasyonlarına yönelik ayrı bir yönetmelik, ayrı bir çalışma, ayrı bir mevzuat ya da mevzuatlara atıfta bulunacak şekilde çerçeve bir çalışma yapılabilir. Çünkü sonuç itibarıyla gün geldiği zaman böyle bir problem olduğu zaman, onu üreten de, ithal eden de, kuran da bu yönetmeliklere uymak zorunda. Tabii, bunun denetimini yapan da bu yönetmeliklere uymak zorunda. Aynı şekilde, hukuki bir problem olduğu zaman ya da bir zarar olduğu zaman, bu zarara göre raporu düzenleyecek kişi de yönetmelikleri baz almak zorunda. Bununla ilgili ciddi bir mevzuat çalışması yapılması önerilebilir.

**YASEMİN ...-** Çok teşekkür ederim.

Aklıma bir şey daha geldi geçen oturumla ilgili. Orada itfaiyeden katılan deneyimli, yaşlı bir bey vardı; o özellikle dedi ki, "Bunların otomatik yangın söndürme sistemleri var, fakat pahalı olduğu için yapmıyorlar. Bizden de görüş soran olmadı" dedi. Onunla tekrar iletişime geçebilirsiniz. Hem arada, hem de sorum sırasında söz etti. "Sizin yangın tüpünüz bunu söndürmeye mümkün değil yetmez. 10 tane de olsa, yandıktan sonra söndüremezsiniz" dedi. Onun otomatik, ayarlanan sistemleri varmış. O uygulanırsa, bu sorunların ortadan kalkabileceğini söylemişti. Onu da belirtmek istedim.

Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederiz Yasemin Hanım.

Başka sorusu olan var mı acaba?

Buyurun.

**SALONDAN-** Teşekkür ederim.

Altındağ Belediyesinde elektrik elektronik mühendisiyim.

Biraz önce Gökhan Bey değindi; genelde hep ticari olarak şarj istasyonlarından bahsedildi, ama konutlardaki otoparklardan dolayı 20 aracın üzerindeki otoparklarda yüzde 5'i kadar, yani en az 1 tane olmak üzere şarj istasyonu isteniyor. Biz de ilgili idare olarak yönetmelikleri uyguluyoruz ve yapı ruhsatı aşamasında bize gelen elektrik projesine göre EnerjiSa'dan onaylı geliyor, biz ekstradan onay yapamıyoruz; ama bu yönetmelik çıktıktan sonra baktığım bazı elektrik projelerinde, bu şarj istasyonlarının direkt ortak kullanım şalterinden alındığı ve gücünün de tam olarak net belirtilmediği, sadece orada araç için şarj ünitesi şeklinde geçiyor projede. Buradan şuraya geleceğim: Asansörlerle ilgili daha önce 2015 yılına kadar biz gidip yerinde kontrol ediyorduk elektrik ve mekanik olarak. 2012 yılında çıkan yönetmelikle TÜVTÜRK araçları nasıl kontrol ediyorsa, bunun A tipi kontrol muayene firmaları çıktı, onlarla protokoller imzalayıp onlar bizim yerimize kontrol ediyor, biz sadece tescilini yapıyoruz. Bu şarj üniteleriyle ilgili de ileride, Gökhan Bey'in bahsettiği gibi, belediye olarak gidip kontrol etme yetkimiz yok; ama EMO'nun bir çalışması var mı? Kontrolü yapıp da onlardan bir belge isteyip, biz ona göre yapı kullanım izin belgesi şey düzenlese.

**OTURUM BAŞKANI-** Şu ana kadar böyle bir çalışmamız yok, ama zaten bu çalıştayın temel amacı bunlar. Bu geribildirimleri alarak, bizim de Elektrik Mühendisleri Odası olarak üzerimize düşen tüm sorumluluğu yapacağımızı bilmenizi isteriz.

Teşekkür ederiz.

Müsaadenizle değerli konuşmacılarımıza tek tek teşekkür ediyorum.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğünde Şube Müdürüne de söz verelim. Buyurun Sayın Müdürüm.

- Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğünde Şube Müdürü olarak görev yapıyorum.

Başkanım gerekli bilgileri sunduğu için, bana gerek kalmadı.

Bu çalışmayı düzenleyen Elektrik Mühendisleri Odasına ve Gazi Üniversitesine çok teşekkür ediyorum. Katılımcılara da saygılarımı sunuyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Çok teşekkür ediyorum.

Değerli katılımcılar; hepinize çok teşekkür ediyorum.





## DEĞERLENDİRME OTURUMU

**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Sertaç BAYHAN**

**OTURUM BAŞKANI-** Değerlendirmelerde bulunmak üzere, aramızda Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından Kezban Aydoğdu Hanımefendi var.

Değerlendirme için sizi buraya alalım efendim.

Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği öğretim üyesi Prof. Dr. Nihat Öztürk hocam, buyurun.

Buyurun.

Yine Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği öğretim üyesi Prof. Dr. Erdal Irmak hocam burada.

İlk değerlendirmeyi yapmak üzere sözü Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü Mevzuat Geliştirme Şube Müdürlüğünden Kezban Kutlu Aydoğdu Hanımefendi'ye vermek istiyorum.

**KEZİBAN KUTLU AYDOĞDU (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı)**

Böyle bir çalıştayda sona kalmak biraz yorucudur. Ben de maalesef iş yoğunluğundan dolayı son oturuma katılabildim. O yüzden, yapacağım konuşma hem çok uzatmak istemediğim bir konuşma olacak, hem de genel değerlendirme şu yönüyle olacak. Şimdiye kadar katıldığım 1 saatlik çalıştay sürecinde, şarj istasyonlarıyla ilgili olarak ruhsatlandırma, lisanslandırma, izinlendirme vesaire konularına değinildi. Bunlardan önce yapılması gereken bir ilk adım var; şarj istasyonlarının mekânsal planlaması. Ruhsatlandırma kavramı iki yönüyle ele alındı. Hatta lisanslandırmayı da dikkate alacak olursak, üç de diyebiliriz. İmar yönünden baktığımızda, yapı ruhsatı, bir de işletme ruhsatı olarak değerlendirmek lazım konuyu. Ama bu aşamaya gelmeden önce, şarj istasyonu ya da şarj ünitelerinin bulunduğu alanın bir alan kullanımı olduğunu ve bu alan kullanımının da bu alana vakfedilebilmesi için, ayrılabilmesi için, bu alanın imar planlarındaki konunun belirlenmesi gerektiğini söylemek lazım başta. Yanlış hatırlamıyorsam, Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğünden Yasin Bey'di; sürecin 2016 yılında başladığına dair bir açıklamada bulundu. Evet, 2016 yılından itibaren

ren elektrikli araç şarj yerleriyle ilgili bir kavram var ağırlıklı olarak. Global dünyaya uyum sağlayabilmek adına bu elektrikli araçların yaygınlaşması için çok hızlı bir giriş oldu aslında şarj istasyonlarıyla ilgili düzenlemeler. Bu hızlı giriş, özellikle mevzuat düzenlemesinde 2021 yılından itibaren kendisine hızla bir yer buldu; ama benim içinde dâhil olduğum çalışmalarda, bahsettiğimiz kavramsal çerçeveler ya da kavramsal terimler ortaya konulurken, netleşmeyen bazı hususlar söz konusu oldu.



Ruhsatlandırmanın birkaç çeşidini söylüyoruz, lisanslandırma diyoruz. "Ticari ünite midir, değil midir, ünite midir, istasyon mudur?" vesaire gibi kavramların biraz oturması gerekiyor; her şeyden önce, bu alanların, bu kullanımın mekânsal planlama yapılırken ya da yapılması gerekir mi, gerekmez mi, gerekirse nasıl bir planlama yapılması gerekir, bunun ortaya konulabilmesi adına. Dediğimiz gibi, kavram çok yeni bir kavram olduğu için ve teknolojsi de sürekli değişen bir teknoloji olduğu için, benim katıldığım çalışmalar çerçevesinde, şarj istasyon denildiği zaman mekânsal planlama yönüyle söylüyorum- bazı şeyleri oturtmak tabii ki çok kolay olmadı.

Tarihini yanlış hatırlamıyorsam, TSE 2021 yılında standartlarını yayınladı -2022 de olabilir- ve bununla ilgili bir Şarj Hizmetleri Yönetmeliği de yayınlandı. Kavramlar oturtulmaya çalışıldı bu çalışmalarda. Hukuk düzenlemelerini anlatan beyefendi de bahsetti; denetlemelerin yapılabilmesi için, sorumlulukların belirlenebilmesi için, hukuki metnin olması gerekiyor. Hukuki metnin olabilmesi için de, sabahtan beri oturuma katılan arkadaşların çalıştıkları kurumların, resmi kurum ya da sivil toplum örgütlerin, bunların ortaya koydukları mevzuat düzenlemelerini net olarak kavramları ortaya koymuş olması gerekiyordu. Benim burada özellikle üstünde durduğum konu, "Şarj ünitesi nedir, şarj istasyonu nedir?" kavramı. Mekânsal planlama... Anlaşılır olsun diye, daha açık bir deyişle imar planlama olarak adlandırılmıy bunu. Biliyorsunuz, imar planları, İmar Kanunundan dayanağını alan ve herhangi bir alanın kullanımını belirlerken uyulması zorunlu olan hukuki düzenlemeler. İmar planlarında gösterilen alanların imar planlarındaki

gösterildiği şekliyle kullanılması gerekir. Ancak, temiz enerji olması, iklim değişikliği vesaire açısından dünyanın gittiği süreç vesaire göz önünde bulundurulduğu zaman, bazı şeylerin de teşvik edilmesi anlamında, “Şarj ünitesi nedir, şarj istasyonu nedir?” ayrımına çok fazla gitmeden, ticari ünite olup olmadığı, bireysel kullanım olup olmadığı üzerinden, imar yönünden de birtakım değerlendirmeler yapıldı. Planlı Alanlar Yönetmeliğinde olsun, İşyeri Açma Yönetmeliğinde olsun, Şarj Hizmetleri Yönetmeliğinde olsun, yapılmasına izin verilmesiyle ilgili olarak bununla ilgili doğrudan olmayan düzenlemeler söz konusu. Ancak, mekânsal planlar yapımı yönünden şarj istasyonu yapılacak alanların -tırnak içinde söylüyorum istasyon kavramını- birden fazla ünitenin bulunduğu alanlar imar planında üst ölçek plan kararlarıyla da uyumlu olacak şekilde bu amaca ayrılmış olması gereken alanlar olmak zorunda. Bundan sonra burada saydığımız izinlendirme, lisanslandırma vesaire işlemlerinin yapılması gerekir. Tabii, hâlâ eksik kalan birtakım şeyler de söz konusu. Sabahki oturuma katılmadığım için belki kaçırmış olabilirim. Yapılacak şarj ünitelerinin teknik nitelikleri gereği, alan kullanımıyla ilgili teknik ihtiyaçların -karışıklığa neden olmamak adına standart demeyelim- yerin büyüklüğünün belirlenmesi önem kazanıyor. Bu, şu demek: “Mevcut imar planı içerisinde bulunan bir yerde ihtiyaca binaen yol kenarında veya bir yeşil alan içerisinde yapılmak istenen bir ünite, imar planına tâbi olmadan yapılabilir” şeklinde bir yaklaşım söz konusuysen, kullanılacak şarjın niteliğine de bağlı olarak, “Hızlı şarj mı, yavaş şarj mı?” vesaire gibi, istasyon şeklinde yapılması düşünülen, birden fazla ünitenin yer alması gerektiği düşünülen şarj istasyonları, bunların mutlaka mekânsal planlarda bu amaca ayrılan yerlerde yapılması gerekiyor. Bununla ilgili olarak da 2022 yılında gösterimini Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği eki eklemiştik düzenlemeye.

Bunun haricinde, mekânsal planlar kapsamında söylenmesi gereken bir husus da şu: Tıpkı bir ATM gibi, ünite de olsa, yapılabilecek tesislerin “Hemen şu kenara konduruverelim” yaklaşımıyla olmaması gerektiği. Katıldığım kısım itibarıyla özellikle Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik kapsamında riskleri tam manasıyla ortaya konularak alan seçiminin yapılması gerektiğinden bahsedildi. Bunun bir de kamuya ait alanlarda ticari kullanım olarak yapılacak ister ünite olsun, ister istasyon alanları olsun, her ne kadar bu hizmet bir kamu hizmeti olarak adlandırılrsa da, yeşil alan dediğimiz çocuk oyun alanı, park alanları, meydanlar, yollar, kaldırımlar, kamuya ait olan düzenleme ortaklık payından elde edilen otoparklar vesaire alanlarda yapılacak özellikle ticari nitelikli işletmelerin yapılacağı alanın düzenleme ortaklık payından elde edilip edilmediği ko-

nusu bizim açımızdan önem taşıyor. Düzenleme ortaklık payı dediğimiz konu, İmar Kanununun 18. Maddesi kapsamında elde edilen, vatandaşların özel mülkiyetinden ya da özel mülkiyetlerden kesinti yapılarak elde edilen alanlar. İleride hukuki sorunlarla karşılaşmamak adına, bu alanlara, "Şuraya bir istasyon konduruverelim" şekline yapılmaması gerekiyor.

Onun ötesinde, konutların altında ya da AVM otoparklarında yapılan istasyon ya da ünite olarak adlandırılan tesisler, imar planı yapılması mutlak şart gördüğümüz tesisler değil, yapılabilir; ancak, bunlar da imar planında bu alan elektrikli araç şarj istasyonu olarak gösterildi diye, diğer ruhsat ve izinler yapılmadan yapılabilecek kullanımlar değil.

Özetle bunları söyleyeyim. Değerlendirme olarak değil de, mekânsal planlar yönünden çok kısa bir özet olarak konunun değerlendirmesini yaptım. Sorunuz olursa da ayrıca sorularınızı alayım.

Teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkürler Keziban Hanım.

Sorunuz varsa, kısa bir-iki soru alabiliriz.

Keziban Hanım gerçekten çok önemli noktalara değindi. Biz mühendisler olarak genellikle teknik konularda konuştuk, ama bunun mimari olarak da planlanması ve diğer yapılarla bütünlük arz etmesi açısından öneminden de bahsetti. Kendisine teşekkür ediyorum.

Bir sorunuz yoksa, Prof. Dr. Erdal Irmak'tan kendi değerlendirmesini yapmasını isteyeceğim.

**Prof. Dr. ERDAL IRMAK-** Teşekkür ederim Sertaç hocam.

Çok verimli bir çalıştay oldu. Sabahtan itibaren ilgiyle takip ettik. Çok güzel konulara değinildi ve konu hem akademik, hem sektör, hem kamu idaresi ve kamu otoritesi anlamında ciddi bir şekilde tüm boyutlarıyla ele almaya çalışıldı. Çok da güzel sorular geldi. Özellikle konuşma sonlarında gelen soruların çeşitliliğinden, ilk etapta şunu söyleyebilirim: Vaktimiz kısıtlı olmasa da, keşke 3 gün boyunca, 4 gün boyunca tartışabilsek. Şunu görüyoruz: İnsanlar gerçekten bu konuda bilinçlendirmeye çok fazla muhtaç. Dolayısıyla çalıştayın en güzel göstergelerinden birisi bu oldu. Şahsen ben kendi oturum başkanlığını yaptığım oturumda gördüm, soruların birçoğunu alamadık bile. Demek ki, halen bu türden oturumlara ziyadesiyle ihtiyaç var.

Şunu gördük: Ciddi anlamda fırsatlar var elektrikli araçlarla alâkalı. Bunun

temelinde özellikle iklimsel etkiler, çevre temizliği veya sıfır emisyon, sıfır karbon atığı, projelerin, anlaşmaların önemini bütün konuşmacılar vurguladı. Riskler olduğundan da bahsedildi. Bunlar da öne çıkan unsurlardan birisiydi. Özellikle batarya dönüşümündeki 3 yıl mı, 5 yıl mı, ne kadar bir ömür veriyoruz ona? 10 yıl firma garantisi. Neticede, onun dönüşümüyle ilgili sorunlar ortaya çıktı. Bunlar ciddi risk olarak, çevresel risk olarak ortaya çıktı. Ben en çok onu gördüm.



Şebeke etkileri bir başka risk oldu. Özellikle puant zamanlarda bu araçların şarj edilebilme durumları gibi. Bunlar çalıştayın en çok öne çıkan unsurlarıydı. Ama net olarak aklımda kalan 4 tane şey söyleyeceğim. Bunlar net olarak aklımda kalanlar oldu. Bir kere, yapılan sunumlardan şunu tespit et-

tim ve değerlendirdim: Ciddi anlamda bir gelecek belirsizliği var. Farklı kurumların farklı 2030 öngörülleri var mesela. Ciddi bir birliktelik olanağı olmadığını gördüm. Siz de eminim görmüşsünüzdür; net bir kesinleşmiş gelecek öngörüsünde bulunulamıyor. "Bu hızlanma, bu ivme nereye kadar gider?" sorusunun cevabı kurumdan kuruya, kişiden kişiye değişiyor gibime geldi. Onu tespit etmiş oldum.

Bunlar bugünkü sunumlar sonrası kişisel değerlendirmeler tamamen, şahsım adına değerlendirmelerim. Kurumlar arası sanki biraz koordinasyon eksikliği de var gibi hissettim. Örneğin EPDK ile TEİAŞ, TEİAŞ ile enerji dağıtım şirketleri, enerji dağıtım şirketleriyle kamu otoritesi, yasa yapımcılar, bunlarla birlikte STK'lar ve buna benzer diğer paydaşlar arasında, terminolojik bir birliktelikten başlayınız, henüz sanki bir ortak politika birlikteliğine doğru tam bir yol alış sanki olmamış gibi hissettim. Dolayısıyla kurumlar arası koordinasyon eksikliği de dikkatimi çeken bir şey oldu.

Mevzuat altyapısı bence önemli otumlardan birisiydi. Zaten gördük, bütün sunumlar boyunca gündeme gelmesine rağmen halen talep tarafı katılımında elektrikli araçlar nasıl değerlendirilecek, bunların şarj olurkenki fiyatlandırması farklı mı olacak veya bataryadan tekrar dediğimiz durumda farklı bir fiyatlandırma mı olacak; kim, ne zaman şarj edecek, özendirme

ve teşvik amaçlı uygulanacak politikaların hukuki karşılıkları neler olacak, ciddi anlamda bir mevzuat eksikliği olduğunu da hissettim. Bu da bir değerlendirme oldu.

Şeref hocam, sanki şöyle bir belgeye ihtiyaç var gibi. İşin açığı, ben onu hissettim. Biliyorsunuz, 2013'lü yıllarda Siber Güvenlik Ulusal Eylem Planı ve Strateji Belgesi, bütün sektörün, kamu, özel bir yol haritası olmuştu. Sanki elektrikli araçlar için de böyle bütün paydaşları bağlayıcı ortak bir politika ve strateji belgesi üretilmesi gerekir gibi düşünüyorum. Çünkü ciddi anlamda herkes kendi dairesinde yüzüyor.

Şeref hocamın çok emeği geçtiği için ismini zikretmek istedim. Ulusal eylem planları, değil mi hocam; çok faydalı oldu, ülkeye yön verdi; eğitimden tutun, müfredatlara kadar. Biz mesela, Şeref hocanın öncülüğünde, ilk defa Türkiye Milli Güvenlik Mühendisliği Anabilim Dalını açtık, çok da verimli işler çıktı. Sektör, o belgeyi esas tutarak, kurumlar kendi ödevlerini aldı. O, sanki bütün paydaşları bağlayan bir üst politika metniydi. Sanki bu dönüşümde de ciddi anlamda bir üst politika metnine, bir strateji belgesine, bir eylem planına ihtiyaç var gibi düşünüyorum.

Kısaca değerlendirmelerim bu şekilde oldu. Soru-cevap olacaksa, soru da alabilirim.

Teşekkür ediyorum. Ciddi anlamda güzel bir çalıştay düzenledikleri için, hem Elektrik Mühendisleri Odasına, hem kendi bölümüm olan Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümüne, hem de Sertaç Bayhan hoca nezdinde Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkezimize, diğer tüm çalışanlara teşekkürlerimi arz ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Değerlendirmeniz için teşekkür ederim hocam.

Nihat hocamın değerlendirmesine geçmeden önce, bu çalıştayın düzenlenmesinde en çok emeği geçen, işin mutfağında en çok çalışan, baştan itibaren broşürlerin hazırlanması, yazılması, düzenlenmesi, mizanpajı, organizasyonu, belki de hepimizden çok çalışan EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Yazmanı Hatice Bilge Algın Hanımefendiye değerlendirmeleri için buraya davet etmek istiyorum.

Aynı şekilde, EMO Ankara Şubesi Elektrikli Araçlar Komisyonu Başkanı Salih Türedi Bey'i değerlendirmesini yapmak üzere buraya davet ediyorum.

Yine bizim ekibimizden Dr. Öğretim Üyesi Cemil Ocak hocamız, şu anda yok galiba, ama o da mutfakta çalışanlar arasında.

Bugünkü çalıştayın genel bir değerlendirmesini yapmak üzere sözü Prof.



Dr. Nihat Öztürk hocama bırakıyorum.

Buyurun hocam.

**Prof. Dr. NİHAT ÖZTÜRK-** Merhabalar. Hoş geldiniz.

Öncelikle böyle güncel bir konuyla çalıştayı düzenledikleri için Organizasyon Komitesine teşekkür ediyorum.



Tabii, bu güncel konunun seçilmesinin şöyle faydaları var. Bildiğiniz gibi, biz Sanayi Devrimini biraz geç yakaladık. Özellikle elektrikli araçlardaki gelişmeler konusunda çağın çok ötesinde çalışmalar yapılacak, yapılıyor. Elektrikli araçlar konusunda lider ülkelerden biri olacağımıza inanıyorum. Tabii, bu tür çalıştaylar da buna büyük katkı sağlıyor,

özellikle sanayi ve akademik camianın önceden gardını almasını sağlıyor. Bu tür çalıştaylarda oluşan fikirler sektörün mevcut sorunları hakkında çözüm önerileri getiriyor. Nitekim, konuşmacılarımız gerek teknik altyapı, gerekse yasal altyapı hakkında fikirlerini sundular. Ülkemiz için çok faydalı olacağı umudumu ifade etmek istiyorum.

Özetlemek gerekirse, Sertaç hocamız akademik ve sanayi uygulamaları hakkında geniş ve doyurucu bilgiler verdi. ASPİLSAN'dan Ahmet Bey, üretim hacim ve yetenekleri hakkında detaylı bilgiler verdi. Zorlu Enerji'den Gürkan Bey de kendi üretim kapasiteleri hakkında, yetenekleri hakkında bizleri bilgilendirdi. Katılımcıların hepsine teker teker teşekkür ediyorum. Organizasyon Komitesine teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Teşekkür ederim Nihat hocam.

Hocam, sizin de değerlendirmenizi alabilirsek memnun oluruz.

**Dr. CEMİL OCAK-** Herkese merhabalar.

Öncelikle değerli konuşmacılarımıza ve kıymetli sorularıyla programı zenginleştiren katılımcılara teşekkür ederiz.

Elektrikli Araçlar Çalıştayının ikincisi düzenleniyor. Tabii, siber güvenlikten

şebeke konusuna, tartışılacak, dikkate alınması gereken çok farklı konular var. Bugün özellikle ilk oturumda genel bir değerlendirme, şarj teknolojileri, enerji depolama, elektrikli araç teknolojileri konusunda genel bir değerlendirme, akabinde de çok önemli bir konu olan şebekeye etkisi ve entegrasyonu 3. Oturumda durumu daha iyi özetleyecek. Çünkü bunların hepsi burada yaptığımız akademik çalışmaların da hayat bulabilmesi için bu tür düzenlemelerin, yani regülasyonların da sağlıklı bir şekilde oluşturulmuş olması gerekiyor ki, hem firmalar, hem de nihai kullanıcılar bunlardan faydalanabilsin. Muhtemelen, çalıştığınız diğer serilerinde de bu yine çok güncel konularla devam edecektir, çünkü hepsinin bir çalışmaya sığma şansı yok.



Sadece birkaç noktaya değinmek istiyorum. Elektrikli araçlar deyince, hep 60 kWh ya da 100 kWh kapasitelerden ya da hızlı şarj, 300 kW'ardan bahsediyoruz; ama diğer taraftan, belki Türkiye'de çok tartışmasak da, uluslararası pek çok firma, elektrikli otobüsler, belki tramvaylar, iş makineleri, örneğin bir beton

mikserinin elektrikli kitini satıyor mesela. Böyle bir pazar var. Buradaki güçler bu bahsettiğimiz güçlerin de çok üstünde. Dolayısıyla Ankara'da biz şu an belki bu hesaplamaları yaptığımızda, hem TEİAŞ boyutunda, hem de dağıtım operatörü boyutunda şöyle bir şey gördük grafiklerde: Çok da problem yokmuş. Endişelenmeye gerek yok gibi düşünüyoruz; ama 1000 tane elektrikli otobüsü bu sisteme entegre ettiğimizde çok farklı şeyler konuşacağız. Dolayısıyla bunların hayat bulabilmesi için de mutlaka sistemlerin daha akıllı olmasına ihtiyaç var. Basit bir mikro şebekeden bile, örneğin yurtdışında, İngiltere'de takip ediyoruz; kişinin cep telefonundan, bugün bahsettiğimiz konuları, "Hangi saatte ne kadar satayım"ı dağıtım operatörüyle anlaşabiliyor. Biz bunu yapabiliyor muyuz, mikro bazda bir depolama yapıp elektriğin gün içinde daha pahalı olduğu saatte bunu satma yetkisine ya da anlaşmasına sahip miyim, bunların hepsinin birlikte değerlendirilmesi lazım. Dolayısıyla bu katlanarak önemi artan bir husus. Belki bu anlamda geliştirilecek regülasyonlarla birlikte mikro şebeke, yani

üretici pozisyonundaki tüketicilerin daha esnekliğe kavuşması, daha fazla mikro ölçekli depolama ünitelerinin sisteme entegrasyonu aslında bunlar mümkün olacak.

Tabii, hep bizim pik algısı, akşam puant saat. TEİAŞ ve dağıtım tarafına baktığımızda farklı bir tablo da çıkıyor. TEİAŞ tarafına baktığımızda, aslında akşam puant yok. O zaman, bu yönetim algımız da değişiyor. Dolayısıyla bugün öğle saatlerinde bir pik görüyoruz. O zaman dikkate aldığımız eğri bizim lehimize olan bir durum. Ama bu acaba 2035'te ya da 2030'da, 2040'ta bu şekilde mi gidecek? Belki bir sonraki konu başlığı olarak, son olarak önerim o olabilir. Evet, araç sayısını tahmin ediyoruz, bununla ilgili çalışmalar yapıyoruz; ama örneğin 2030'da, 2040'ta yük profili, günlük, aylık, mevsimsel bazda neler olabilir, bunu da tartışmak, sanki bu entegrasyonla ilgili regülasyon süreçlerine daha iyi hazırlanmamız için de bir çıktı olabilecektir diye sonlandırıyorum cümlelerimi.

Katılımları için herkese tekrar çok teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Cemal hocama güzel değerlendirmeleri için teşekkür ediyorum.

Değerlendirmelerini yapmak üzere sözü Hatice Hanım'a bırakıyorum.

**HATİCE BİLGE ALGIN-** Çok teşekkür ediyorum hocam.

Ankara Şube Yönetim Kurulu adına ve şahsım adına tekrar hepinize hoş geldiniz demek istiyorum. En içten saygı ve sevgilerimle selamlıyorum.

Bugün çalıştay serimizin ikincisinde şebekeye etkilerini konuştuk, entegrasyonda karşılaşılabilecek sorunları konuştuk, çok kıymetli hocalarımızın görüşlerini aldık. Yine sektörün öncüleri, kurumlardan yetkin temsilcilerimiz katılarak, bu konu özelinde görüşlerini bizlerle paylaştılar. Bu kıymetli paylaşımları için kendilerine çok teşekkür ediyorum.

Şeref hocam, müsaadenizle çalıştay serimizin üçüncüsünü de ilan etmek istiyorum, ama siz ilan etseniz belki daha da coşkulu olurdu. Çalıştay serimizin üçüncüsünü de yine Gazi Üniversitesi işbirliğiyle 21 Haziranda, OSTİM'de yapmayı planlıyoruz. Sanayicilerimizle birlikte, OSTİM Teknik Üniversitesiyle birlikte, bu defa sanayicilerin, OSTİM'in, sektörün gözünden bir değerlendirmek, o taraftan sorunlara bir projeksiyon tutmak istiyoruz.

Bugün yapılan kıymetli teknik değerlendirmelerin üzerine tabii ki birlikte çözüm üreteceğimiz, sonuç bildirgelerine çıktı olarak yazacağımız çok şey var şu an elimizde. Ben Elektrik Mühendisleri Odası özelinde bir değerlendirme yapmak istiyorum. Kısaca bir amaçlarımızdan bahsetmek is-



tiyorum. Biz bu Elektrikli Araçlar Çalıştay Serilerini niçin yapıyoruz? EMO Ankara Şubesi olarak Elektrikli Araçlarla Akıllı Şehir Yönetimi komisyonlarının ortak çalışmalarıyla enerji politika yapımcıları, piyasa düzenleyicileri, dağıtım şebekesi operatörleri, şehir planlamacıları, akademisyenler, şarj teknolojisi geliştiricileri

ve yatırımcıları, otomotiv endüstrisi ve meslek odalarını bir araya getirerek, ülke stratejilerine katkı vermeyi, enerji arz sürekliliği ve güvenliği konularına dikkat çekmeyi amaçlıyoruz. Kamu, odalar, üniversite ve sektör temsilcilerinin katılımıyla düzenlenen toplantılarla elektrikli araçların şebekeye etkilerini değerlendirerek, aşırı yüklenme, gerilim düşüşlerinden kaçınmak üzere önlemlerin alınması, şarj altyapısının güvenli gelişimi, yük yönetimi, elektrik tarifesinde iyileştirmeler, yenilenebilir enerji entegrasyonu ve enerji depolama, akıllı teknolojilerin kullanımının artması, şarj noktalarının konumu için optimize edilmiş planlama ve akıllı şehirler konuları üzerinde durarak, enerji politikaları ve stratejilerle uyumlu olarak düzenlenmiş mevzuatlara da sadık kalarak, EMO Ankara Şubesi olarak sektörün büyüme ve gelişim ivmesine katkı vermeyi naçizane amaçlıyoruz.

Kamu kurumu olarak, kamu kurumu niteliğindeki meslek odası statümüzle güvenilir, objektif, bağımsız denetim ve projelendirmelerle, bilgilendirme ve yetkilendirme faaliyetlerimizle bu alanın kontrollü büyüme ve gelişmesinde öncü aktörler arasında olmayı amaçlıyoruz. Ayrıca en önemli amaçlarımızdan biri, Elektrik Mühendisleri Odasının üyeleri için buradan yeni bir meslek alanının oluşturulması ve bu şekilde denetim ve projelendirmelerle sahada da aktif olmayı amaçlıyoruz.

Tekrar çok teşekkür ediyorum. Gazi Üniversitesi Sayın Rektörümüze, profesörlerimize, hocalarımıza, bölüm başkanlarımıza işbirlikleri için, bu etkinliğe sundukları katkılar için çok teşekkür ediyorum. EnerjiSa, TEİAŞ, TEDAŞ, EPDK, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve tüm kurumlarımıza destekleri için çok teşekkür ediyorum.

**OTURUM BAŞKANI-** Bu zamana kadar gösterdiğiniz çaba, gayret ve anlayıştan dolayı biz de size çok teşekkür ederiz Hatice Hanım.

Son olarak sözü EMO Ankara Şubesi Elektrikli Araçlar Komisyon Başkanı Salih Türedi Bey'e vermek istiyorum.

Buyurun Salih Bey.

**SALİH TÜREDİ (EMO Ankara Şubesi)-** Çok teşekkürler.

Öncelikle bütün katılımcılara teşekkür etmek istiyorum.

Biz EMO Ankara Şubesi olarak hepimizin hayatını ilgilendiren bu önemli konuda sektörün tüm paydaşlarını bu çalıştaylar şemsiyesi altında bir araya getirmeye çalışıyoruz. Bugün de bu çalıştayımızda akademi camiası, kamu kurum ve kuruluşları ve özel sektörü bir araya getirmeye; bütün konuları hem akademik yönden, hem teknik yönden, hem de mevzuat yönünden, hukuk yönünden de ele alarak irdelemeye gayret gösterdik. Birbirinden kıymetli katılımcılarımız ve konuşmacılarımız çok değerli sunumlar yaptılar ve çok güzel paylaşımlarda bulundular. Hepsine ayrı ayrı teşekkür ediyoruz. Bu çalıştayların da neticede her türlü konunun konuşularak, tartışılarak, sektöre olumlu bir yön vereceğine inanıyoruz.

Az önce Prof. Erdal hocamızın da söylediği gibi, paydaşların bir arada konuları tartışması; herkesin kendi alanında, kendi adasında değil de, bir araya gelerek tartışması çok daha önemli bir değer katıyor.

Burada olduğunuz için hepinize teşekkür ediyor, saygılar sunuyorum.

KEMAL ...- Müsaade ederseniz, son sözü söylemeden birkaç kelime söylemek istiyorum müsaadenizle.

Ben de emekli bir kamu mensubuyum, emekli askerim. Mühendis tarafıyla da aranızda bulunuyorum, hem de kendi bilgilerimi canlı tutmaya çalışıyorum.

Biz bir olayı odağımıza alıp, onunla ilgili problemleri fark edip çözmeye çalışırken çok güzel şeyler çıktı ortaya. Salih Bey de güzel bir konuya değindi, tekrar hatırlattı. Bir problemi çözerken, aslında başka problemlerin de var



olduğunun farkına varıyoruz.

Sözü çok uzatmadan teklifime geçmek istiyorum. Akıllı araçlardan yola çıktık, ama bir şeyin daha farkına vardık ki, biz ürettiğimiz enerjinin etkili ve dengeli kullanımı konusunda hâlâ problemler yaşıyoruz. Yani ciddi şekilde bir üretim var; ama bu üretim çok etkili bir şekilde kullanılamıyor, tüketilemiyor. Benim önerim şu: Kaynağında üretilmiş olan elektrik enerjisinin. Tabii, bu çok kapsamlı ve uzun bir çalışma gerektiriyor. Bilgi teknolojileri açısından da bir bacağı var. Şeref hocamın hoşuna gidecektir bu. Bu enerji her ne kadar dengelenmeye çalışılsa da, kaynağında ihtiyacı olan yere aktarılıp orada tüketilmeye çalışılsa da, mutlaka bir fazlalık oluyor. Malum, dünya yeni bir düzene doğru gidiyor. Blockchain teknolojisi çok önemli bir yer tutuyor, kripto paralar da bunun içinde önemli bir yer tutuyor. Bu fazlalığın olduğu noktada, kripto para madenciliğinde kullanılarak milli ekonomiye çok ciddi katkı sağlanabileceğini düşünüyorum. Bunun yapılması gerekir. Bu ham bir fikir. Ben mayalanacak bir fikir koydum ortaya. Bu fikri mayalayıp veya bu tohumu büyütüp milli ekonomiye çok ciddi bir katkı sağlanabilir diye düşünüyorum. Bununla ilgili de bir çalışma yapılmasının faydalı olacağını düşünüyorum. Yani kurularak, gerek üretim tesislerinin yakınında ya da orta gerilime düştüğü noktada ya da alçak gerilime düşünce. O noktada yapılabilir mi, bilmiyorum; ama bunların bir değerlendirilmesi gerekir ve ciddi bir ekonomik katkı sağlanabilir diye düşünüyorum.

Söz verdiğiniz için teşekkür ederim.

**OTURUM BAŞKANI-** Kemal Bey, değerlendirmeniz için teşekkür ederiz.

Şeref hocam bu konuda mutlaka çalıştaylar planlıyordur. Enerji konusunu ben söyleyebilirim. Biliyorsunuz, enerjinin bir üretim tarafı var, bir tüketim tarafı var. Şu anda Türkiye’de maalesef tüketim tarafıyla üretim tarafında, üretimin fazla olduğu yerde tüketim az oluyor, tüketimin fazla olduğu yerde de üretim kaynağımız az. Bunun için, evet, yerel olarak mikro şebeke tarzı tasarımların yapılması gerekir. Bununla ilgili çalışmalar yapılıyor. Ama bildiğim kadarıyla şu an için mevzuat müsait değil. TEİAŞ olsun, EPDK olsun, bununla ilgili mutlaka düzenlemelere gidiyor. Bildiğim kadarıyla TEİAŞ’ın enerji depolama üzerinde, batarya üzerinde bir çalışmaları vardı; ama şu anki durumu nedir, bilmiyorum. Hidrolik depolamalar konusunda ciddi çalışmalar var. Onunla ilgili bazı bölgelerde hidrolik depolamaların olduğunu biliyorum. Ama bu bir süreç, bir planlama süreci. Takdir edersiniz ki, çok eskiden var olan büyük bir yapı, yapıyı bir de sil baştan yapma şansımız yok. Bununla ilgili mutlaka kurumlar gerekli çalışmaları yapacaktır, mevzuatlarını ona göre düzenleyecektir. Ki, zaten burada tartıştığımız birçok



problemler içerisinde vardı. Yenilenebilir enerji kaynaklarının devreye alınması, elektrikli araçlar, güç elektroniği ağırlıklı sistemlerin devreye alınması sistem rekabetini yavaşlatacak, güç kalitesini düşürecek. Bununla ilgili mutlaka düzenlemeler gelecekte ilerde. Dağıtım ve iletimden gelen arkadaşlarımız her ne kadar şu an için bir problemin olmadığını iletse de, dinamik yapıda mutlaka... Çünkü bir yapıdan dinamik bir yapıya doğru geçiş yapıyoruz. Dolayısıyla o dinamik yapı içerisinde mutlaka bunların değerlendirilmesi gerekecek. İlerleyen süreçte mutlaka daha statik geçiş gerekecek diye düşünüyorum.

**KEMAL ...-** Bu söylediğim teklif aslında o depolanamayan enerjinin bir şekilde bir kazanç dönüştürülmesi teklifi.

**OTURUM BAŞKANI-** Katılımlarınızdan dolayı teşekkür ediyorum.

Bu oturumun sertifikalarını sunmak üzere Keziban Hanım'ı buraya davet ediyorum.



# Cumhuriyetimizin

# 100 yılı

## Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Şevki Demirbaş, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölüm Başkanı

Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu, EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı

Prof. Dr. Sertaç Bayhan, Gazi Üniversitesi, Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi Md.

Dr. Öğr. Ü. Cemil Ocak, Gazi Üniversitesi TF EEM Bölüm Başkan Yrd.

Öğr. Gör. Uğur Fesli, Gazi Üniversitesi, Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi Md. Yrd.

Cevdet Aslan, EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı

Hatice Bilge Algın, EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Yazmanı

Murat Subaşı, EMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Üyesi

Salih Türedi, EMO Ankara Şubesi Elektrikli Araçlar Komisyonu Başkanı

Gökhan Toprak, EMO Ankara Şubesi Akıllı ve Yeşil Şehir Yönetimi Komisyonu Başkanı

## Destekleyenler



## Sponsorlar



Cumhuriyetimizin

100  
yılı

online kayıt



<https://forms.office.com/r/LahbU04dyr>



# 2. ELEKTRİKLİ ARAÇLAR VE AKILLI ŞEHİRLER ÇALIŞTAYI

ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN ŞEBEKE ENTEGRASYONUNDA  
KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

**31 Mayıs 2023 Çarşamba**  
**10.00- 18.00**

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ KONFERANS SALONU

Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi 06500 Beşevler / ANKARA

**Düzenleyenler**



ANKARA ŞUBESİ



TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ  
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
ve  
TEMİZ ENERJİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ