

IAEC 2022 KONFERANSI ÖZET METNİ

Yedinci Uluslararası Otomotiv Mühendisliği Konferansı 17-18 Kasım 2022 günlerinde Sabancı Üniversitesi SGM’de 448 katılımcı ve yoğun bir programla toplandı. Katılımcıların iki gün boyunca eksilmeyen yoğun ilgisi program tasarımının bir başarısı olmakla birlikte aynı zamanda iki yıldır pandemi nedeni ile sanal ortamda gerçekleştirilen Konferansın bu yıl yüzyüze yapılıyor olmasının da katkısı olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim yemek ve kahve aralarında yoğun bir iletişim gözledik. Konuşmacılara ve panelistlere yöneltilen soruların niteliği ve niceliğinin konuşmaların yarattığı ilgi ve yakın takibin bir sonucu olarak yorumlayabiliriz.

Konferansa olan yoğun ilginin önemli bir nedeni de Konferansın teması olan Sürdürülebilirliğe olan ilgidir diyebiliriz. Tüm dünyada ve hayatın tüm alanlarında sürdürülebilirlik en güncel gündem konuları arasında. Global ekonominin yaklaşık %3ünü oluşturan bir büyüklüğe sahip otomotiv sektörü de bu gündemde önemli bir yer alıyor. Küresel ısınmanın 1,5 derece ile sınırlanması hedefinin tutturulması için 2050 yılında net sıfır karbon salınımı hedefi yaşamsal öneme sahip. Bunu gerçekleştiremezsek bizi nelerin beklediğine dair bazı ürkütücü senaryoları Çevresel Etki oturumunda Dr. Wulf-Peter Schmidt bizlerle paylaştı. Bu hedefin tutturulmasında otomotiv sektörüne kritik bir rol düşüyor. Otomobil, kamyon ve hafif ticari araçların egzoz salınımları tüm mobilitenin karbon salınımının yaklaşık %75ini teşkil etmektedir; diğer bir deyişle, otomotiv sektörünün dünya karbon salınımına katkısı yaklaşık %15’dir. Bu birkaç istatistik bile bize otomotiv sektörü ve sürdürülebilirliğin nasıl içiçe olduğunu gösteriyor.

Konferansın teması Sürdürülebilirlik ile birlikte bazı kavramlar Konferans süresince bizimle birlikte oldu. Vurgulanan önemli bir tema “İnsan Kaynağı” oldu. Sektörel saha çalışmaları sonuçlarından anlaşılın yetenekli işgücünün sektörde önemli bir darboğaz oluşturduğu. Bu darboğazın aşılması için önlemlerden birisi şirketlerin kendi personeline mesleki eğitim vermesi ise bir diğeri de eğitim kurumlarından gelen adayların daha donanımlı olmalarına katkı verme, gelecek nesil mühendislerini yetiştirmedi diyebiliriz. İkinci gün dinlediğimiz Formula Student paneli yukarıdaki ikinci önleme çok güzel bir örnek oluşturdu.

Sık sık işittiğimiz bir diğeri kavram “Dönüşüm” oldu: Fosil yakıtın terkedilmesi zorunluluğundan hareketle sürdürülebilirlik hedefleri çerçevesinde oluşturulan politikaların, yasa ve yönetmeliklerin, standartların otomotiv sektörü için gerekli kıldığı dönüşüm bütün otomotiv ekosistemini derinden etkiliyor. İlk gün ana konuşmacımız Frank Menchaca’nın belirttiği gibi bu dönüşümü daha öncekilerden farklı kılan önemli bir unsur kısa sürede gerçekleştirilmesi zorunludur. Ancak bu dönüşümün tıpkı diğeri dönüşümler gibi riskleri olduğu gibi fırsatları da beraberinde getirdiğini ve faydalanabilenler için yeni iş sahaları açtığını gördük: Batarya ve yakıt hücresi üretimi, şarj altyapısı inşası gibi. “Dijital Dönüşüm - Dijitalizasyon”, dönüşümün kolaylaştırıcı, hızlandırıcı, etkinleştirici unsurları olarak değerlendirildi. Dijital teknolojinin ne denli yaygın kullanım alanının olduğu, yeni uygulamalara ve iş modellerine yol açtığı örnekleri ile paylaşıldı.

Konferans süresince vurgulanan önemli diğerk bir kavram “Yasa/Regülasyon/Standart” lar oldu. Dönüşümün bütünleyici bir parçası olan yasa/regülasyon/standartların doğru oluşturuldukları takdirde ilgili alanda gelişmeyi desteklediği ve tam tersine eksikliğinin de bir boşluk yarattığı dile getirildi. Bu konuyu sadece yakından takip etmenin yeterli olmadığını, hazırlık aşamasında sektör temsilcilerinin aktif yer almasının gerektiğini gördük.

BİRİNCİ GÜN

ANA KONUŞMACI: Frank Menchaca (SAE International)

Frank Menchaca, “Sürdürülebilir Mobilite ve Gelecek” başlıklı konuşmasında elektrikli araç (EA) şarj altyapısını iki ayrı çalışma çerçevesinde işledi. Birinci çalışma, Princeton Üniversitesi’nin karbonsızlaştırmaya yönelik oluşturduğu altı senaryo ile elektrikli otomobil ve hafif ticari araçların ABD’de yıllar içinde yaygınlaşması üzerine idi. Yüksek elektrifikasyon başlıklı senaryoya göre bu araçların oranının 2030 yılına kadar %17’ye, 2050 yılına kadar ise %96’ya ulaşması bekleniyor. EA altyapısını 7,5 milyar USD ile ve EA alımını vergi teşvikleri ile destekleyen 2022 yılı tarihli iki yasayı paylaştı. Vergi teşvik yasasında bileşenlerinin en az %80’i ABD’de üretilmiş bataryası olan araçlara çok daha yüksek vergi teşviği veriliyor olması Türkiye otomotiv sanayii için de ilginç bir örnekti. İkinci çalışmanın çıkış noktası, şarj esnasında %25-30 oranında şarjın bilinmeyen nedenlerle kesilmesi gözlemi olmuş. Bu gözlemden hareketle, EA şarj ve altyapısının performansının geliştirilmesi çalışması başlatılıyor. EA şarj sistemleri ve altyapısının performansını değerlendirmeye ilişkin konunun paydaşları arasında geniş kabul görmüş standartların olmadığı saptanıyor. Bu standartların oluşturulabilmesi ise şarj performansına ilişkin geniş bir veri tabanı istiyor. Bu veri tabanı, mevcut veriden hareketle saptanan ilk beş hata nedenine ilişkin verileri içeriyor. Bu bilgilerin korunması tüketici ve rekabetçi ortamın korunması için şart.

DÖNGÜSEL EKONOMİ PANELİ

Moderatör: Prof. Dr. Ayşe Başar (Toronto Metropolitan Üniversitesi)

İlk panelist Loic Bey-Rozet, yeni üretilen otomobillerin malzemesinin %30u geri kazanılmış malzemedenden, %70 nin ise doğadan elde edildiği bilgisini paylaştı. Bu veri dahi bize geri dönüşümden henüz daha çok yararlanma olanağımız olduğunu göstermektedir. Bey-Rozet EA’ların geri dönüşüm sürecini, değer zincirini ve etrafında şekillenen ekosistemi paylaştı. Paylaştığı bir gözlem de bu ekosistemin ülkelere has olduğu ve kopyalanamaz olduğu idi. Bu gözlem ülkeler arasından geri dönüşüm alanında know-how ve teknolojinin transferi konusunda kısıtlar olduğunu söylüyor ve tartışılmaya değer bir sonuç ortaya çıktığını belirtiyor. Fransa bağlamında geri dönüşüm sürecine giren EA’ların %42sinin kaynağı araç sahipleri. Bey-Rozet, izlenebilirlik ve kayıt dışılıkta da sorunlar olduğunu belirtti.

İkinci panelist Pedro Rodrigues mensubu olduğu SSAB şirketinde gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri ile çelik üretiminin aşamalarında elde edilen dönüşümleri paylaştı. Çelik sektörü dünya

karbon salınımlarında %7 paya sahiptir ve çelik otomotiv sektörünün temel girdilerinden birisidir. Dolayısıyla çelik üretiminde karbon salınımının azaltılması otomotiv sektörünün karbon salınımı bilançosunu da olumlu etkileyecektir. Kullanılan çeliğin %85'i geri dönüştürülmekle birlikte yine de 2050 yılında üretilmesi öngörülen 2800 Mton çeliğin yarısı demir cevherinden üretilen olacaktır. Rodrigues, demir cevherinin fosil yakıt kullanılmadan doğrudan indirgenmesi ve yenilenebilir enerji ile üretilen hidrojenin kullanıldığı süreç ile sünger demire dönüştürülmesini ve bu sünger demirin ark ocaklarında işlenerek çeliğin üretilmesi sürecini anlattı. Halen pilot aşamasında olan ve HYBRIT olarak nitelenen bu imalat sürecinin SSAB'nin toplam karbon salınımını %90 azaltacağını ve 2026 yılında ticari boyutta üretimde uygulamaya geçireceğini ifade etti.

Dr. Thilo Greshake dögüsel ekonomiden azami faydayı sağlamaya yönelik olarak bilgi ve dijital teknolojilerden yararlandıklarını ve dögüsel ekonomi ekosistemini modellerken doğrusal değil dögüsel bir yapıyı sistem yaklaşımı ile oluşturduklarını belirtti. Geliştirdikleri modelde ürünün yaratılması ve kullanımının oluşturduğu dögü üzerinde yer alan değişik unsurları değerlendirdi. Dört ayrı fırsat üzerinde durdu. Bunlardan birisi ürün tasarımı ve burada da önemli bir veri ürün yaşam dögüsündeki çevresel etkinin %90'ının tasarım aşamasında belirlendiği idi. Ürün tasarlayan firmaların ancak %22'sinin sürdürülebilir ürün tasarımı yaklaşımını kullandığını ve %50'sinin ürünlerinin çevresel etkilerini nasıl belirleyebileceklerini bilmediklerini ifade etti. Şirketin iş modelinin ürün tasarımını etkileyen önemli bir etken olduğunu görüyoruz. Dr. Greshake'nin vurguladığı bir nokta, dijital teknolojiler izin vermekle birlikte ufak değişikliklerle çok sayıda model üretmenin yönetilmesi oldu. Ürün imalatında dijital teknolojilerin kullanımının getirdiği yenilik ve avantajların ötesinde ürün izlenebilirliğini sağlamak amacı ile her ürün için bir dijital pasaport oluşturulması dikkate değer bir öneri idi. Ürünün kullanımında ise ürün kullanım verisinin ürün bulutunda veya bulutta toplanarak dijital pasaport ve dijital teknolojiler kullanılarak ürünün sahada kullanımında bakımı da içerecek şekilde etkinliğini artıracak değişiklikleri hem kullanım esnasında hem de ürün tasarımında uygulayan gelişmeler paylaşıldı. Ürünlerin dijital pasaportu ve toplanan ürün verileri hurdadan malzeme geri dönüşüm sürecine, yeniden üretime ve dögünün önceki aşamalarına Ar-Ge sürecinde kullanılmak gibi değişik amaçlarla bilgi geribeslemesi sağlanabilmektedir. Dr. Greshake'in, Bey-Rozet'in izlenebilirlikte sorunlar olduğu gözlemine paralel olarak paylaştığı bir bilgi de otomobillerin %50'sinin nerede olduğunun takip edilemediği bilgisi idi. Dijital pasaportun bu yüzdeyi önemli ölçüde azaltacağını ve bu yönü ile de dögüsel ekonomiye katkısı olacağını öngörebiliriz.

Dördüncü panelist Murat Ilgar batarya imalatı için gerekli hammaddelerin dünyada bilinen kaynak ülkeleri ve talep eden ülkeler hakkında geniş bilgi sundu. Lithium-Ion bataryalardaki metallere ilişkin 2021 yılı taleplerinin 2030 yılındaki artışı bilgisi bu tedarikte önemli zorlukların habercisi. Günümüzde batarya imalatı kapasitesinin büyük oranda Asya-Pasifik bölgesinde, özellikle de Çin'de toplandığını görüyoruz (%77). 2020 yılındaki toplam kapasitenin 2030 yılında 6,35 misli artması bekleniyor. Avrupa'nın halen %13 olan payının 2030 yılında %33'e çıkması ve

Asya-Pasifik bölgesinin payının ise %57'ye düşmesi öngörülüyor. Ilgar, AB regülasyonları üzerinde de durdu. AB, 2030 yılından başlamak üzere bataryalarda geri dönüştürülmüş malzeme oranı üzerine alt sınırlar koyuyor. 2030 ve (2035) yılları için bu değerler şöyle: Kobalt %12 (20%), lithium %4(10%), nikel %4(12%). Ilgar, EA bataryalarının önce genel geri dönüşüm sürecini, daha sonra Exitcom'daki sürecini sundu. Uyguladıkları mekanik ve kimyasal süreçleri ve bu süreçler sonucu geri dönüştürülen malzemeleri paylaştı.

ÇEVRESEL ETKİ PANELİ

Moderatör: Prof. Dr. Nilgün Kıran Cılız (Boğaziçi Üniversitesi)

Çevresel Etki panelinin ilk panelisti Ford Europe'dan Dr. Wulf-Peter Schmidt oldu. Dr. Schmidt kuruluşunun karbonsızlaştırma yol haritasını paylaştı. Ford-Europe'un vizyonunu 2035 yılında sıfır karbon salınımı olan araç üretimi, karbon nötr tesisler, tedarikçiler ve taşımacılık olarak tanımladı. Bu hızlandırılmış karbonsızlaştırma stratejisinin gerçekleştirilebilmesi Avrupa'da yeşil enerji ağı ve yeterli altyapının varlığından da bağımlı kuşkusuz. Diğer bir deyişle bu strateji EA etrafındaki ekosistemden bağımsız değil. Avrupa'nın değişik ülkelerinde 2021-2030 yılları arasında her hafta mevcuda eklenmesi gereken kamuya açık EA şarj ünitesi adedi -örneğin Fransa'da her hafta 404; Avusturya'da 101 ünite- Dr. Greshake'nin vurguladığı sistem yaklaşımının ne denli önemli olduğunu ortaya koyuyor. Dr. Schmidt, Ford'un tedarikçilerinden de kendilerini karbon nötr yolunda geliştirmelerini, salınımlarını kendilerine rapor etmelerini ve bilim temelli GHG salınımını azaltma hedefleri belirlemelerini talep ettiğini paylaştı. Ford'un ayrıca tedarikçilerinden geri dönüştürülmüş ve yenilenebilir malzeme ve yenilenebilir enerji kullanmalarını, enerji verimliliğini artırmalarını, israfı önlemelerini ve tatlı su kullanımını azaltmalarını talep ettiğini belirtti.

İkinci panelist olan Martin Rothbart enerji kaynağında farklılaşan değişik güç aktarım mekanizmalarının sürdürülebilirlik açısından ayrıntılı bir karşılaştırmasını paylaştı. Bu çerçevede, C-segmentinden mevcut bir araba ve üç değişik güç aktarım mekanizması olan üç örnek otomobili ele aldı. Örnek otomobiller şu şekilde tanımlanmış: E-yakıt ve biyoyakıt kullanan hibrit elektrikli otomobil; bataryalı elektrikli otomobil ve yakıt hücreli elektrikli otomobil. Rothbart öncelikle fosil yakıtlar ve bu örnek araçların kullandığı yakıtların kaynaktan dolum/şarj ünitesine ve dolum/şarj ünitesinden tekerleklere kadar olan iki aşamadaki GHG salınımları hakkında bilgi sundu. Bir litre e-yakıt için harcanan kaynak miktarları da ilk örnek otomobilin değerlendirilmesi için önemli idi. Bataryalı elektrikli otomobil için yapılan değerlendirmede elektrik üretiminde oluşan GHG salınımı, Lithium-Ion bataryalarının tasarım ve üretim aşamaları, tek tek hücrelerin imalatında ve bunların biraraya getirilişinde oluşan salınım, kullanılan hammaddelere ilişkin oluşan karbon ayak izi ve Lithium-Ion bataryalarının geri dönüşüm süreci ayrıntılı olarak irdeleniyor. Yakıt hücreli elektrikli otomobilde ise ana bileşenlerin GHG salınımları değerlendiriliyor. Buna göre, yakıt hücreleri grubu ve hidrojen tankı yakıt hücreli tahrik sisteminin karbon ayak izinin %70'inden fazlasını oluşturuyor. Rothbart değişik güç aktarım mekanizmasına sahip bu üç değişik örnek

elektrikli otomobil için GHG salınımları açısından bir sıralamadan ziyade her birinin güçlü olduğu yönleri ve olası gelişme olanaklarını vurgulayan bir derleme sundu.

Üçüncü panelist Bosch firmasından Ersin Öztürk idi. Öztürk, firması Bosch'un sürdürülebilirlik konusundaki yaklaşımı hakkında bilgi verdi. Firmalarımızın sürdürülebilirlik için sofistike bir takım çözümlerin yanında öteden beri kendisini ispatlamış yöntem ve çözümleri unutmaması gerektiği belirtti. Buna iyi bir örnek olarak israfın önlenmesini gösterdi. İsrafı önlediğiniz zaman sürdürülebilirliğe hizmet ettiğinizi vurguladı.

Dördüncü panelist Jean Baptiste Burtscher bir tedarikçi firma (Valeo) mensubu olarak hem sürdürülebilirlikte genel anlamda karşılaşılan zorlukları hem de Valeo özelinde sürdürülebilirlik hedeflerini sundu. Burtscher regülasyonların giderek daha zor koşullar öne sürdüğünü, daha çok veriye dayandığını ve şeffaflık talep ettiğini belirtti. Regülasyonlar hem batarya pasaportu (AB) ve içten yanmalı motora yasaklama (AB) gibi üründe hem de yaşam döngüsü karbon salınımı muhasebesi (Çin), şirket sürdürülebilirlik raporlama (AB) gibi çevresel raporlamaları içeriyor. Burtscher'e göre karbon emisyonu yönünden ürün yaşam döngüsünün sorunlu evreleri Scope 3 ilk aşama (girdi malzeme) ve Scope 3 son aşama (ürün yaşam sonu). Bataryalı EA, içten yanmalı motorlu araca göre Scope 3 ilk aşamada iki misli fazla karbon salınımına neden oluyor. Diğer bir deyişle, bu karbon salınımı tedarikçilerde oluşuyor. Tedarikçilerin karbon emisyonlarını takip etmeleri, bunu nasıl azaltacaklarını bilmeleri, hedefler koyup takip etmeleri gerekiyor. Burtscher'a göre aşılması gerekli üç zorluk var. Birinci zorluk, girdi malzeme karbon ayak izinin nasıl ölçüleceğine dair standartlara, karşılaştırılabilir veri geliştirilmesi olan ihtiyacın karşılanmasında. Bu ihtiyaçlara yönelik olarak şirketlerin tedarikçilerini desteklemesi gerekiyor. İkinci zorluk, Scope 3 son aşamada ürünün geri dönüşümünün geliştirilmesinde. Geri dönüşüm Asya ve Avrupa'da regülasyona konu olma aşamasında. Tasarım aşamasında çevre için tasarım ve sökülme için tasarım ile ürünün çabuk sökülmesi geri dönüşümü kârlı hale getirme ve dolayısı ile bu iş alanını daha cazip kılma bakımından yararlı uygulamalar. Ürünün geri dönüştürülme oranı kadar elde edilen malzemenin yeni ürünlerde kullanılma oranının da artırılması gerekiyor. Üçüncü zorluk ise şirketin bu yönde yapmış olduğu bir inovasyon harcamasının ne ölçüde karbon emisyonunda azalmaya neden olduğunu veri ile göstermek. Bu gösterilemediği takdirde şirketlerin bu harcamalara daha çekingen kalacağını vurguladı. Burtscher, Valeo'nun dekarbonizasyon yol haritası hakkında bilgi verdi. Buna göre, 2019'da 49.6 Mt CO2 olan salınım 2021'de 46.2 Mt CO2'ya düşürülmüş ve 2030'da 41.5 Mt CO2 ve 2050'de de 0 Mt CO2 olması öngörülüyor. Valeo önümüzdeki 10 yılda dekarbonizasyon yol haritasına 400 M Euro harcama yapacak. Burtscher son olarak Valeo'nun çevre için tasarım yaklaşımını özetledi ve bu yaklaşımın unsurları olarak yeniden imalat, onarılabilirlik, yeni tasarımlarda geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ve ürün yaşamını uzatmaya yönelik robust tasarım hakkında bilgi paylaştı. Valeo'nun her yıl 1 milyon geri dönüştürülmüş parçayı yeniden imalat ile yeni üründe kullandığını ve bunun yeni parça kullanımına göre %50-80 CO2 dönüşüm kazancı sağladığını belirtti.

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN BUGÜNÜ VE GELECEK ÖNGÖRÜLERİ PANELİ

Panelin ilk konuşmacısı Prof. Dr. Erkan Erdil Türkiye’de otomotiv sektöründe 2018 yılı içinde gerçekleştirilen ve sektörün dijital dönüşüme yönelik olarak mevcut durumunun belirlenmesi ve geleceğe yönelik yol haritasının tanımlanmasına esas teşkil edecek bir saha çalışmasının sonuçlarını sundu. Çalışmanın raporu 2019 yılında yayımlanmış olup OTEP’in web sitesinden erişilebilir. Saha çalışmasına 41 tanesi tedarikçi olmak üzere 47 otomotiv firması katılmıştır. Anket soruları Genel Değerlendirme ve Firmagrafi bölümleri dışında altı bölümde (eksen) örgütlenmiştir. Bu altı ekseninde mevcut ortalama dönüşüm düzeylerini değerlendirdiklerinde ana sanayi firmalarının tedarikçi firmalardan biraz daha önde oldukları görülmekle birlikte, erişilen değerler (1-5) arasındaki ölçekte (3.0-3.9) arasında değişmektedir. Hedeflenen dijital dönüşüm düzeylerinde ise ana sanayi önde olmakla birlikte önemli bir farklılık görülmemektedir. Dijital dönüşüme engel olarak görülen faktörlerde tedarikçi firmalar için nitelikli insan kaynağına erişebilmek birinci neden olarak gözükmektedir. Ana sanayi için ise devlet teşviklerinin azlığı ve dijital çözümlerin pahalılığı ilk iki önemli neden olarak belirmektedir. Bu iki neden tedarikçi firmalar için de iki ve üçüncü sırada gösterilen nedenlerdir.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak gerçekleştirilen “METU Digital Innovation Center” proje çalışmasını Prof. Dr. Mustafa İlhan Gökler sundu. ODTÜ kampüsünde, OTEP, OSD, TAYSAD, MAKFED ve ODTÜ Teknokent’in işbirliği ile kurulacak ve 2023 yılında faaliyete geçmesi planlanan Merkez’in yaklaşık 8.350.000 Euro bütçesinin IPA kapsamında desteklenmesi AB tarafından 29.12.2020 tarihinde onaylanmıştır. Merkez’in ana hedefi, “başta otomotiv ve makina sektörü olmak üzere sanayide dijital dönüşüm konularında AR-GE projeleri geliştirerek çözümler üretmek ve ülkenin bu alanda ihtiyaç duyacağı insan kaynağını yetiştirmek ve dijital dönüşüm süreçlerinde eğitim, mentörlük ve danışmanlık hizmetleri verilmesi” şeklinde ifade edildi.

Üçüncü panelist Fraunhofer IOA’dan Mehmet Kürümlüoğlu ise İleri Sistemler, Sistem Mühendisliği ve İleri Mühendislik bileşenlerinden oluşan İleri Sistem Mühendisliği üzerinde durdu ve Fraunhofer IOA’da bu alanda yapılan çalışmaları özetledi. Ürün yaşam döngüsünde dijitalizasyon ve bu bağlamda dijital ikiz üzerinde durdu. Ürün yaşam döngüsünde dijitalizasyon alanında gerçekleştirdikleri ve 38 otomotiv firması ve diğer sektörlerden 27 firmayı içeren saha çalışmasında öne çıkan hususların ilk beşini insan kaynaklarında yetenek eksikliği, çok iş yükü, finansal kaynak yetersizliği, strateji ve yol haritası eksikliği ve yönetim desteği şeklinde paylaştı.

Dördüncü panelist olan MESS Teknoloji Merkezi (MEXT) Grup Direktörü Efe Erdem firmalarda yaptıkları dijital dönüşüm çalışmalarında firmaların karşılaştığı zorlukları şöyle özetledi: Strateji ve yol haritası eksikliği, dijital yetenek eksikliği, iş planı eksikliği, verinin bir entegre veri tabanında değil de, muhtelif silo şeklinde veri tabanları halinde depolanıyor olması. Erdem, MEXT’in temel görevlerini firmaların dijital olgunluğunu belirlemek, buradan hareketle dönüşüm yol haritasını çıkarmak ve eğitim olarak belirttikten sonra uyguladıkları dijital olgunluk endeksi olan Smart Industry Readiness Index (SIRI) deneyimini paylaştı. Buna göre, Türkiye’de otomotiv sektöründe SIRI kullanılarak yaptıkları dijital olgunluk çalışmaları sonunda ülkemizdeki otomotiv sektörünün

globalde sektörün ortalamasından çok farklılaşmadığını belirtti. Ancak en iyi uygulamalardan önemli farklar oluştuğunu gördük. Bu farklılıkların bazıları şöyle: Tedarik zincirinin entegrasyonu, ürün yaşam döngüsünün entegrasyonu, üretim alanı birimlerinin ve benzer şekilde şirket bazında birimlerin birbirleri ile iletişimi, ve nihayet dönüşüm yönetiminin tüm unsurları.

İKİNCİ GÜN

ANA KONUŞMACI: Dr. Andras Kadocsa (McKinsey & Company)

Dr. Andras Kadocsa, “Sürdürülebilirlik Yolunda Otomotiv Endüstrisi” başlıklı konuşmasında otomotiv sektörünün EA’ya dönüşümü ile yakın ve orta dönemde yeni yatırımlar, yeni teknolojiler, yeni modeller, yeni iş planları ile önemli bir gelişme ve büyüme sağlayacağını, EA’ların pazar payını artıracığını vurguladı. Örneğin, 2030 yılında Avrupa’da bataryalı EA’ların pazar payının %80 olması öngörülmüyor. Sektörün EA’lara dönüşümünün etkileri sadece tedarik zincirinin aşamalarında değil tüm ekosistemde belirgin olacağı anlaşılmaktadır. Örneğin, şarj altyapısına ve elektrik üretim ve dağıtımına Avrupa’da 2020-2030 yılları arasında 240-280 milyar Euro yatırım yapılması öngörülmektedir. Şarj altyapısına baktığımızda Avrupa’da her yıl 18 milyar Euro yatırım yapılması ve 2021 yılında her hafta kullanıma giren kamuya açık şarj ünitesi ortalama 1600 iken 2030 yılında bu sayının haftada 6000 dolayında olması beklenmektedir. Orta sınıf bir otomobilin ürün yaşam döngüsü sürecince neden olduğu karbon salınımına bakıldığında bu salınımın içten yanmalı/dizel motorlu otomobillerin ağırlıklı olarak kullanım esnasında meydana geldiği, malzemeden kaynaklı salınımın ise bataryalı EA’tan çok daha az (5,4:9,7) olduğunu görüyoruz. Ayrıca, bataryalı EA’ların yenilenebilir enerji kullanıyor olması karbon salınımını çok büyük miktarda (11:0,6) düşürmektedir. Avrupa’da batarya pazarının 2030 yılında 100 milyar Euro olması tahmin edilmektedir. Batarya malzemelerinde ve diğer malzemelerin maden aşamasında değişik madenler arasında 4,2-12 misli karbon salınımı farklılığı saptanmıştır. Dolayısı ile malzemenin hangi kaynaktan temin edildiği karbon salınımı muhasebesi için önemli bir faktördür. Kullanım dışına çıkan EA’ların sayısının artışı ile batarya geri dönüşümünün 2040 yılı sonrasında 6 milyar USD üzerinde bir kâr bırakmasının beklendiği anlaşılmaktadır.

ALTERNATIF YAKITLI ARAÇLAR VE ALTYAPISI PANELİ

Moderatör: Bora Şekip Güray (Sabancı Üniversitesi)

Panelin ilk konuşmacısı Hydrogen Europe’dan Jorgo Chatzimarkakis idi. Chatzimarkakis’e göre Avrupa’da hidrojenin ulaşımda kullanılabilirliğinin araştırılması ve geliştirilmesi yönünde önemli bir atılım Avrupa Komisyonu’nun 2006-2007 yıllarında oluşturduğu bir teknoloji platformu olan “The Fuel Cell Hydrogen Undertaking” ile başladı. Diğer bir ismi “Clean Hydrogen Partnership” olan bu inisiyatifte akademisyen ve sanayicileri biraraya getirmek amaçlandı. Dört yıldır yakıt hücreli otomobilini sorunsuz olarak kullanan ve 6 kg hidrojen ile 600 km yol yapabildiğini söyleyen

Chatzimarkakis bu teknolojinin artık olgun bir teknoloji olduğu yorumunu paylaştı. Ulaşımında hidrojen kullanımının toplum tarafından henüz bataryalı EA kadar kabul görmediğini ve bunun temel nedeninin bataryalı EA'ların temiz bir dünya için tek çare olduğuna dair ideolojik bir saplantı olduğunu belirtti. Akdeniz bölgesinin, özellikle Kuzey Afrika'nın hidrojen üretimi için gerekli enerjiyi yenilenebilir kaynaklardan sağlama avantajına sahip olduğunu vurguladı. Türkiye'nin önemli bir kamyon üreticisi olduğundan hareketle elektrikli kamyonlarda ağırlığından dolayı batarya kullanımının kamyonlar için olurlu bir seçim olmadığını ve Türkiye'nin tercihinin yakıt hücreli kamyonlar üretmek olmasını önerdi. Hidrojen yakıtlı içten yanma motorlu kamyonların da üretiminin de daha ucuz ve olurlu bir seçenek olduğunu ve bazı Hidrojen Europe üyelerinin %53 verime ulaştıklarını paylaştı. Kıyas olarak dizel motorların verimliliğinin %27 olduğunu anımsayabiliriz. Hidrojen yakıtı gaz ve sıvı halinde kullanılabilir ancak Chatzimarkakis'e göre sıvılaştırılmış hidrojen daha güvenli ve hızlı doluma uygun. Chatzimarkakis hidrojen derivatifi olarak nitelendirdiği sentetik yakıtların fosil yakıtlar yerine kamyonlarda, uçak ve gemilerde temiz yakıt olarak düşük emisyonla kullanıldığını da değindi.

Panelin ikinci panelisti Alper Tekeli idi ve Ford Otosan'ın elektrikli kamyon yakıtı olarak hidrojen üzerindeki çalışmalarını özetledi. Ford Otosan'ın sıfır karbon salınımı hedefini otomobillerde 2030, hafif ticari araçlarda 2035 ve ağır ticari araçlarda 2040 olarak paylaştı. Halen devam etmekte olan yakıt hücreli elektrikli (FCEV) kamyon ve hidrojen yakıtlı içten yanma motorlu (H2 ICE) kamyon çalışmaları hakkında ayrıntılı bilgi verdi. FCEV kamyon projesinin yaklaşık 8 ay içerisinde 3 farklı ülkede sergilenmesi hedefleniyor. Tekeli, (FCEV) ve (H2 ICE) otobüs ve kamyonlar dışında tüm araç tiplerinin bataryalı EA'lar olduğu 2050 yılı sıfır karbon altyapı baz senaryosunu sonuçlarını paylaştı. Buna göre Türkiye'de hidrojen üretimi gereksinimi 2,6 MT; 7000 üzerinde hidrojen dolum ünitesi; enerji gereksinimleri ise hidrojen üretimi için 120TWh; EA'lar için 100TWh; tüm ulaşım için ise 245 TWh olarak tahmin edilmektedir. Son veriyi değerlendirmek için Türkiye'nin 2021 yılı toplam elektrik üretimi olan 333 TWh kıyaslama verisi olarak kullanılabilir.

Üçüncü panelist Dr. Daniel Stetter, 7 Fraunhofer Enstitüsü'nün diğer bazı paydaşlarla birlikte sürdürdüğü LamA isimli bir EA sarj altyapısı sisteminin tasarımı, geliştirilmesi ve inşası projesi hakkında bilgi verdi. Bütçesi 15,2 milyon Euro olan proje Temmuz 2018'de başlamış ve Aralık 2023'te sonlanması planlanıyor. Projenin bu aşamasında kullanım da sarj istasyonu adetleri de artık doygunluğa erişmiş gözüküyor. Halen her birinde iki sarj girişi olan 440 adet AC (22 kW) sarj istasyonu 38 Fraunhofer yerleşkesinde ve her birinde üç sarj girişi olan 40 adet DC (150 kW) hızlı-sarj istasyonu 21 Fraunhofer yerleşkesinde kullanılıyor. Projenin araştırma içeriği şu şekilde özetlenebilir: En ileri teknolojik düzeyi yansıtan bir sistem tasarımı ve bunun yönetimini sağlayacak yazılım altyapısının oluşturulması, elektrik dağıtım şirketi ile yük dengeleme yönetimi, IT güvenliğinin ve sarj süreçlerinin veri güvenliğinin sağlanması, kurulan altyapının karbon salımının azalmasına etkisinin takibi ve veri akışından hareketle kullanıcıların sistemi kullanma davranışlarının takibi. Dr. Stetter LamA ve benzeri EA sarj altyapılarının daha geniş mobilite sisteminin parçası olarak ele alınmasının ve sürdürülebilirlik noktasında trafik yoğunluğunun azaltılması, kalan trafik gereksiniminin de EA -mümkünse de hidrojen yakıtlı EA'lar- tarafından

karşılanması gerektiğini vurguladı. Son olarak, elektrik dağıtım şebekelerinin Lama EA şarj altyapısı ile entegrasyonu ve planlanabilir, dengeli, basit, optimal, şeffaf bir şekilde yönetilmesine yönelik tasarlanan BANULA isimli çözüm önerisini ilettili.

Panelin dördüncü konuşmacısı Avrupa Otomobil İmalatçıları Derneği'nden (acea) Petr Dolesci idi. Dolesci konuyu AB'de ulaşımın dekarbonizasyonu olarak ele aldı. AB'deki imalatçıların karbon nötr ulaşımı desteklediklerini ancak tüketicilerin EA'ları tercih etmeleri için yeterli şarj altyapısı, sıfır karbon salımlı araçları alabilmek için mali destekler ve karbon nötr ulaşımın teşviklerle desteklenmesi gerektiğini vurguladı. Dekarbonizasyon için tüm önlem ve politikaların birarada bir ekosistem olarak ele alınması gerektiğini belirtti. AB'nde EA pazar payının GSMH ile bağlantısı değişik teşvik mekanizmalarının ülke, tüketici, yakıt gibi çeşitli düzeylerde uygulanmasını destekleyen bir veri olarak sundu. AB'nde son beş yılda EA satışlarının kamu şarj ünitelerinden üç mislinden daha fazla artmış olması AB'nde şarj altyapısının hızla geliştirilmesi gerektiğini gösteren bir bilgi. Dolesci'ye göre alternatif yakıtların geliştirilmesi konusunda ise örneğin teknolojiye alternatif güç aktarma sistemlerin geliştirilmesi; altyapıda üye ülkeler arasında altyapı uyumluluğun sağlanması ve sosyal dönüşüm için sıfır karbon salınımının getirdiği farklı yetenek ihtiyacının mevcut işgücünü de gözeterek şekilde alınan önlemler gibi yaklaşımlara ihtiyaç var.

FORMULA STUDENT PANELİ

Moderatör: Doç. Dr. Alp Tekin Ergenç

Panelde hem moderatör hem de panelist olan Doç. Dr. Alp Tekin Ergenç dışında dört üniversiteden gelen öğrencilerden oluşan ve kendi tasarladıkları ve ürettikleri elektrikli otomobil ile Formula Student'te yarışmak isteyen dört takımın temsilcileri yer aldı. Doç. Dr. Ergenç Formula Student hakkında bilgi sundu. Formula Student 1981 yılında ABD'de SAE tarafından düzenlenen bir yarışma ile başladı. Bugün ABD, Brezilya, Avustralya, Avrupa ülkelerinde yaygın biçimde düzenleniyor ve sponsorluklarla destekleniyor. Türk takımları Avrupa'da yarışıyorlar. Bu yarışlarda binlerce öğrenci biraraya gelerek hem eğleniyor, dostlar ediniyor hem de mühendislik bilgilerini yarıştıyorlar. Öğrenciler bir yıllık süreçte yarışa hazırlanırken tasarım, analiz ve üretim süreçleri hakkında bilgilerini artırırken multidisipliner takım çalışması deneyimini de ediniyorlar. Araba yapmak, yarışa gitmek, bütün testleri geçmek ve pistte arabayı döndürmek eşit ağırlıkta değerlendiriliyor. Takımlar raporlama sistemi ve iş planı hazırlama zorundalar. Pistte çıkabilmek için teknik testlerin geçilmesi, sunumlar yapılması ve hakem heyetinin sorularının yanıtlanması gerekiyor. Yaklaşık 250 sayfalık bir kural kitabı var ve takımlar bu kitabı iyi bilmek zorunda. Doç. Dr. Ergenç yarışmaya hazırlık ve katılım organizasyonunu bir start-up çalışması olarak nitelendiriyor. Son dönemlerde otonom özellikli arabalar öne çıkıyor ve önümüzdeki dönemlerde bu özellik daha da baskın hale gelecek. Doç. Dr. Ergenç Formula Student deneyiminin bazı firmalarca bir yıllık iş deneyimine eşdeğer sayıldığını belirtti.

YTÜ, İTÜ, Fırat Yarış Takımları ve Sabancı Motorsport ekipleri çalışmaları hakkında hem teknik yönlerini hem de yönetim ve organizasyon yönlerini kapsayan sunumlar yaptılar. Üniversiteleri

ile olan ilişkilerini ve aldıkları desteği belirttiler. Tüm ekipler önümüzdeki yıl üzerinde çalıştıkları arabalarını tamamlamayı hedefliyorlar.

ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ ALTYAPISI PANELİ

Moderatör: Prof.Dr. Günay Anlaş (Boğaziçi Üniversitesi)

Bu panelin ilk panelisti FEV Europe'dan Dr. Rene Savelsberg idi. Dr. Savelsberg Almanya'nın karbon salınımı verilerini değişik sektörler bazında paylaştı. Buna göre, karbon salınımında 1990 yılına göre %40 azalma sağlanmış ve 2030 yılında %65 ve 2045 yılında da %100'lük azalma hedeflenmekte. Karbon salınımının %84'ü enerji dönüşüm süreçlerinden kaynaklanıyor. Dr. Savelsberg, elektrik, ulaşım ve bina sektörleri arasında enerji transferinde sadece bataryaların kullanımının yetersiz kalacağını ve uzun süreli, yeterli ve verimli enerji depolamanın ancak hidrojen ve e-yakıtlarla mümkün olduğunu belirtti. FEV'in de üyesi olduğu CharIn Konsorsiyumu EA'ların enerji şebekesi ile entegrasyonunu değişik düzeylerde tanımlıyor. Birinci düzeyde EA enerji şebekesinden; ikinci düzeyde hem enerji şebekesi hem de fotovoltaik (PV) sistemlerden; üçüncü düzeyde ise başka kullanıcı ve araçlarla koordineli olarak şarj ediliyor. Şarj bu düzeylerde tek yönlü. Dördüncü düzey (V2H, vehicle-to-house) EA ile özel PV sistemi arasında çift yönlü şarj içeriyor. V2G (vehicle-to-grid) olarak nitelenen beşinci düzeyde ise EA ile hem özel PV sistemi hem de enerji şebekesi arasında çift yönlü şarj söz konusu. Dr. Savelsberg, geliştirdikleri Enerji Yönetim Sistemini ve FEV Europe'un genel merkezindeki uygulamasını use-case olarak paylaştı. V2H ve V2G uygulamaları sonucu spot pazar işlemleri ve frekans regülasyonundan elde edilecek yeni gelir akışları oluştuğunu belirtti. Akıllı Enerji Yönetimi Sistemi yazılımı ile V2G uygulamasının enerji maliyetini azaltılabiliyor. Dr. Savelsberg son olarak validasyon ve ilgili şarj ve iletişim standartları üzerinde durdu ve FEV Europe'un sağladığı bataryalı EA ve şarj aleti test olanaklarını paylaştı.

İkinci panelist Vestel'den Görkem Özvural idi. Özvural, Vestel'in 2013'te başlayan şarj ünitesi üretme yolculuğunu paylaştı. 2017'de EVC-02 AC şarj ünitesi, 2018'de şarj ünitesi yönetim yazılımı, 2019'da EVC-04 AC pazara sunuldu. 2021 yılında EVC-04 özellikle Avrupa pazarı olmak üzere 100.000 adet üretildi. 2021 yılından itibaren üretimde bazı geri kazanılmış malzeme kullanımı başladı. Önümüzdeki yıl itibarı ile üretilen şarj ünitelerinin bazı malzemelerinin geri dönüşüme uygun olması öngörülüyor. Özvural, iletken şarj ünite ve sistemlerine yönelik standartların oluşturulduğunu ve bunların genellikle ISO ve IEC tarafından yayımlandığını ve gelişen standartlar ve test sistemleri ile şarj ünitesi ve EA validasyonunun daha geliştiğini vurguladı. CharIn konsorsiyumunda şarj üniteleri için bazı güç düzeyleri ve daha iyi müşteri deneyimi için bu düzeylere göre minimum voltaj ve akım aralık isterleri tanımladıklarını paylaştı. Özvural, kablosuz şarj teknolojisi pilot çalışmalar yapılmakla ve bunu destekleyen bazı elektrikli otomobil modelleri olsa da henüz kullanıma hazır olmadığını belirtti. Şarj ekosistemi unsurlarınca tek tek yaratılan değeri çok büyük oranda artıran birlikte işlerliğin sağlanması gerekli bir özellik olduğu ve sadece EA ve şarj ünitesi arasında değil operatörler arasında da gerçekleştirilerek müşteriye roaming imkanı verilmesinin müşteri memnuniyetini artıracığını vurguladı. Birlikte

işlerle ilişkili olarak OCCP protokolleri de uygulanması gereken unsurlar olarak belirtti. Müşteri için şarj işlemini kolaylaştırıcı Autocharge ve Plug & Charge uygulamalarından bahsetti. Özvural, siber güvenlik ve bunlara ilişkin regülasyon ve standartlar üzerinde durdu. Özellikle yasal ticaret, şeffaflık ve müşteri hakları bakımından büyük önem taşıyan yasal metroloji ve ilgili regülasyon hakkında bilgi verdi. Akıllı şarj ve akıllı şebeke entegrasyonu konularına da değindi. Özvural, sürdürülebilirlik açısından kamyon gibi ağır hizmet araçları ve gemi ve hava taşımacılığında karbon emisyonlarının büyük oranda azaltılması gerektiğini ve bu nedenle de MW şarj teknolojilerinin geliştirilmesi gereğine işaret etti.

Panelin üçüncü panelisti WAT Mobilite'den Okan Cicimen idi. Cicimen konuşmasında EA şarj altyapısının değişik elemanları üzerinde durdu. Bu elemanlardan bir tanesi, bir coğrafyadaki sistemin işleyişine yönelik kurallar olarak tanımladığı regülasyonlar. Regülasyonları; ticaret, fiyatlandırma ve veri başlıkları altında ve ayrıca çevre, güvenlik gibi unsurlar çerçevesinde değerlendirdi. Değişik başlıklar altında derlediği standartlar ve özellikle ISO 15118 üzerinde durdu. Dolaylı ve dolaysız olarak sınıflandırılabilen teşvikler EA şarj altyapısının gelişim ve yayılım hızını etkiliyor. Cicimen değişik ülkelerdeki EA ve şarj istasyonu teşviklerinden örnekleri ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının hızlı şarj istasyonları hibe programını paylaştı. 2050 yılına kadar yapılan tahminlere göre EA'ların elektrik talebinde önemli bir artış meydana getirmeyeceğini vurguladı. Yenilenebilir enerji ve akıllı şarja değindi. Akıllı şarj yöntemlerinden yük törpüleme ve yük kaydırma yaklaşımlarını ayrıntılandırdı. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT) çalışmalarını ve bu çerçevede şarj ünitelerinin uzaktan veri takibi ve yazılım güncellemesi yaptıklarını paylaştı. Şarj istasyonu yer seçimi, projelendirilmesi, inşası, işletilmesi, bakım ve tamiri gibi saha operasyonları hakkında bilgi verdi ve özellikle bakım ve tamir işlerinde altyükleniciler kullandıklarını belirtti. Cicimen'in sunduğu iş modelinin önemli bir boyutu mobil uygulamalar, sadakat programı, roaming, kurumsal şarj gibi unsurları içeren dijital hizmetler. Cicimen roaming üzerinde durarak roaming'in iki operator arasında olduğu gibi ikiden fazla operatörü de içerebilen ve müşteriye önemli kolaylık sağlayan ve müşteri memnuniyetini artıran bir uygulama olduğunu belirtti.

Cumhuriyetimizin 100. yılında IAEC 2023'te buluşmak dileği ve saygılarımla,

Prof. Dr. Gündüz Ulusoy
IAEC 2022 Konferans Başkanı