

# ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ GEREKSİNİMLERİNE YÖNELİK YENİLİKÇİ BİR YAKLAŞIM: ŞARJ SERVİS HİZMETİ İŞLETME MODELİ

Orhan Topal

Aselsan

[otopal@aselsan.com.tr](mailto:otopal@aselsan.com.tr), ORCID: 0000-0003-3857-5689

## ÖZ

Lastik tekerlekli ulaşım sistemlerinde oyun değiştirici olarak değerlendirilen elektrikli araçlar, ulaşım sektörü kaynaklı emisyonların azaltılmasında etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Küresel ölçekte elektrikli araçların son dönem yaygınlaşması 2009 yılında Çin tarafından yürürlüğe konulan bir dizi destek politikaları ile başlatılmıştır. Buna göre dünya genelinde birçok ülke tarafından uygulanan elektrikli araç satın alma sübvansiyonundan, ihtiyaç duyulan şarj istasyon altyapıları için desteklere, şarj hizmet bedellerinde indirimlerden, elektrikli araç kullanımında sağlanan vergi teşviklerine kadar birçok alanda elektrikli araç kullanımına yönelik öncelik ve avantajlar ortaya konulmuştur. Elektrikli araçlarda ihtiyaç duyulan şarj gereksinimlerini esas alındığı yenilikçi bir işletme modelinin ortaya konulduğu işbu çalışmada; mevcut durumda saha yer alan şarj istasyonlarının kapasite kullanım oranlarının artırılması, şebeke yük dengesine katkı sunulması ve şarj hizmetleri bedelinde maliyet avantajı sağlanması öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrikli Araçlar, Şarj İstasyonları, Şarj Servis Hizmeti.

Gönderim Tarihi: 10.09.2024; Kabul Tarihi: 23.01.2025

Copyright © İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi

## AN INNOVATIVE APPROACH TO ELECTRIC VEHICLE CHARGING REQUIREMENTS: A BUSINESS MODEL FOR CHARGING SERVICE OPERATIONS

### ABSTRACT

Electric vehicles, seen as a game changer in rubber-tyred transport systems, are seen as an effective method of reducing transport emissions. The recent global uptake of electric vehicles began with a series of supportive policies implemented by China in 2009. As a result, numerous benefits and incentives have been introduced worldwide to promote the use of electric vehicles. These range from purchase subsidies offered by various countries, to support for the necessary charging infrastructure, discounts on charging service fees and tax incentives for electric vehicle use. This study, which proposes an innovative business model based on the charging needs of electric vehicles, aims to increase the utilisation of existing charging stations, help balance the load on the grid, and provide cost benefits for charging service costs.

**Keywords:** Electric Vehicles, Charging Stations, Charging Service.

### GİRİŞ

Mevcut durumda kamusal alanlarda yer alan şarj istasyonları beklenenden daha düşük bir kullanım oranına sahiptir. Öyle ki dünyanın en büyük şarj istasyonu ağına sahip Çin'de kamusal alanlardaki şarj istasyonlarının, kullanım zamanlarının %85'inde boşta olduğu (Wang, 2024), Avrupa'da ise mevcut elektrikli araç kullanıcılarının %40'ının kamusal alanlardaki şarj istasyonlarının yetersiz olduğu belirtilmektedir (McKinsey,2024).

Temel manada elektrikli araç şarj istasyonları için öngörülen iş modelleri yatırımcıların şarj istasyonlarının satın alınması ve kurulumu, operasyonel işletmesi ve fiyatlandırması gibi hususların özel olarak yönetilmesinin esas alındığı yaklaşımları kapsamaktadır. Söz konusu modeller şarj altyapısı,

fiyatlandırma stratejisi ve müşteri etkileşimi üzerinde kontrol sağlamaya yönelik sınıflandırmalara sahiptir.

Bazı iş modellerinde ise ana odak noktası işbirliğidir. Bu tür modellerde yatırımcılar kurulum maliyetlerini ve de karlarını paylaşmak için diğer farklı işletmelerle örneğin alışveriş merkezleri veya restoranlar ile ortak çalışma yürütmektedir. Ortaklık şartları, kullanılan kWh başına ek ödemeler veya net gelirin belirli bir yüzdesinin paylaşımını içerebilmekte; karşılıklı olarak faydayı esas almaktadır. Temelde finansal riskin paylaşılması üzerine kurgu yapılmaktadır.

Elektrikli araçlara yönelik küresel talep arttıkça, verimli ve yaygın olarak erişilebilen elektrikli araç şarj istasyonlarına olan ihtiyaç da giderek artmaktadır. Bu gelişen sektörde bir işletme kurmak, pazar ihtiyaçları ve operasyonel yeteneklerle etkili bir şekilde uyum sağlamak önem arz ederken; elektrikli araç şarj istasyonlarına dair yeni iş modellerinin derinlemesine anlaşılmasını gerektirmektedir.

Elektrikli araç şarj istasyon işletmeciliğinde finansal kârlılığı en üst düzeye çıkarmak için konum ve öngörülen müşteri kullanım modellerini göz önünde bulundurarak, doğru tipte şarj cihazlarına yatırım yapmak kritik önem teşkil etmektedir. Kullanılan yazılım ve uygulamalar marifeti ile şarj istasyonları için sunulan dinamik rezervasyon sistemleri ve proaktif planlama gibi teknolojiler, şarj istasyonlarının sürekli kullanıma sunulmasını ve kullanıcılar için güvenilir olmasını sağlamaktadır.

Elektrikli araç kullanıcılarının şarj davranışını anlamak, doğru enerji talebi ve elektrikli araç kullanımında konfor sunulması (şarj istasyon işletmecileri ve enerji dağıtım şirketleri tarafından) için önemlidir. Yapılacak elektrikli araç şarj istasyon yatırımları, altyapı planlama, kârlılığı ve şebeke dengesini optimize etmek için doğru değerlendirilmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Elektrikli araç kullanıcılarının şarj davranışlarını ve bunu etkileyen farklılıkları anlamak için çok değişkenli ve bütünsel bir yaklaşımın ortaya konulması gerektiği değerlendirilmektedir.

Orta-uzun vadede elektrikli araç kullanımının artmasıyla birlikte, şarj gereksinimlerinin (zaman) ve elektrik puant yük artışlarının azaltılması için ev, işyerleri ve kamusal alanlardaki ilave (elektrikli araç şarj gereksiniminde kaynaklı) elektrik tüketimlerinin optimize edilmesi öngörülmektedir.

Elektrikli araçların şarj gereksinimleri için yeni iş modellerin değerlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması elektrikli araç şarj altyapısı ile elektrikli araç piyasasının büyümekte olduğu ekosistemlerdeki gelişmelere bağlı olsa da söz konusu yatırımları sürdürülebilir kılan bir iş modelini oluşturmak pek çok şirket için zorluk teşkil etmekte ve ilave devlet destekli, finansal sübvansiyon programlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye için yeni gelişmekte olan elektrikli araç ekosistemlerinde elektrikli araç kullanıcıları için çok zamanlı elektrik birim fiyat tarifelerine yönelendirilerek, mevcut durumda yer alan esneklikten faydalandırılması, söz konusu tarifelerin, yenilenebilir enerji destekli şebekelerden sağlanılacak ilave katmadeger ile daha fazla benimsenerek, pazarın daha rekabetçi hale gelmesi öngörülmektedir.

Özellikle kamusal alanlarda bulunan şarj istasyonlarının kullanım kapasitelerinin artırılması hedeflenen bu iş modelinin ana hedef kitlesi, ev ve işyerlerinde bireysel şarj cihazına sahip olmayan elektrikli araç kullanıcılarıdır. Bu kullanıcılar, kimi zaman işyerlerinin lokasyonlarından ötürü söz konusu hizmete erişim sağlayabilmesine rağmen yüksek maliyetler nedeni ile dezavantajlı duruma düşebilmektedir. Bireysel şarj istasyonları kurmanın maliyet ve zorlukları yerine, kamusal alandaki mevcut şarj altyapılarının kullanımında sağlanacak konfor ve maliyet etkin çözümlerle sunulacak teşviklerle, şarj istasyonlarının kapasite kullanım oranlarının artırılması hedeflenmektedir. Bu süreç, aynı zamanda şebeke yük dengesine katkı sağlayarak çok yönlü bir verimlilik elde edilmesini amaçlamaktadır.

### **Elektrikli Araç Şarj İşletmeciliğinde İnovatif Yaklaşımlar ve Yürürlükteki İş Modelleri**

Elektrikli araç şarj istasyonlarına dair uygulanan işletme modelleri, çeşitli faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir. Şarj istasyonunun tipi (AC veya DC), yerleşim yeri (ev, iş yeri ya da otoyol üzerindeki dinlenme tesisleri), kapasitesi (enerji sağlayabilme gücü ve aynı anda hizmet verebileceği araç sayısı) gibi unsurlar, maliyetlerin belirlenmesinde temel unsurlardır. Bunun yanı sıra, elektrik enerjisinin tedarikçisi, kullanılan teknolojik ekipman ve cihazlar, işletme maliyetleri (elektrik tüketimi, bakım ve operasyonel giderler), yasal düzenlemeler ile şarj istasyonu ve ağ yönetiminde kullanılan yazılımlar, bu sürecin kritik bileşenlerini oluşturmaktadır. Bu faktörler doğrultusunda şarj istasyonlarının kuruluş maliyetleri değişiklik göstermektedir. Özel sektör ya da yerel yönetimler tarafından finanse edilen şarj istasyonları, araç sahiplerine ücretsiz ya da düşük ücretli hizmet sunabilir. Ancak, bu tür işletmeler enerji sağlayıcılarına ya da diğer kaynaklara bağımlı kalarak işletme maliyetlerini karşılamak durumundadır (Raquon IoT & Software, 2023).

Türkiye'de mevcut koşullarda, elektrikli araç şarj istasyonları için yürütülmekte olan iş ortaklığı konseptleri kapsamında aşağıdaki yer verilen 3 iş modeli ön plana çıkmaktadır.

1- Elektrikli araç şarj hizmeti sunmak isteyen site ve iş merkezleriyle iş birliği yapılan modelde, belirlenen lokasyonlardaki otopark alanlarına şarj istasyonlarının satış ve kurulum hizmeti sağlanmaktadır. Sadece o lokasyona özel kurulan şarj istasyonu ağı, sunulan yönetim yazılımı sayesinde daire veya ofis sakinlerinin elektrikli araçlarının şarj gereksinimlerine bağlı enerji tüketimleri etkin bir şekilde ölçülmekte, raporlanmakta ve yönetilmektedir. Bu kapsamda sunulan çözümler, işletmelerin (site veya ofis) uygun maliyetli şarj hizmeti sağlayarak artan elektrikli araç talebini karşılamasına ve bu süreçten orta-uzun vadede yeni sakin ve de gelir elde edilmesine olanak sağlamaktadır.

2- Otoparklar, alışveriş merkezleri, oteller, restoranlar, belediyeler, kafeler ve spor kulüpleri gibi çeşitli işletmeler için mevcut şarj istasyonu işletmecileri, elektrikli araç şarj istasyonlarının kurulum ve işletim hizmeti sağladığı iş modelleri de yaygındır. Bu modelde, şarj istasyonlarının konuşlandırılması karşılığında işletmelere kira bedeli ödenmekte ve kullanılan enerji maliyetleri de karşılanmaktadır. Bu yaklaşım, işletmelerin hedef kitleleri tarafından tercih

edilme oranını artırırken, mevcut müşterilerin (elektrikli araç kullanıcılarının) işletmelerde daha uzun süre vakit geçirmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, farklı komisyon oranlarıyla işletmelere kira ödemesi yapılması, müşteri kitlesinin genişlemesine katkı sağlamakta ve işletmelere şarj istasyonları aracılığıyla pasif gelir elde etme fırsatı sunmaktadır.

3- Son olarak elektrikli araç şarj cihazlarını bir yatırım aracı olarak değerlendiren ve enerji satışından gelir elde etmek isteyen yatırımcılar için bayilik çerçevesinde kurulan iş modeli konseptleri yer almaktadır. Bu model kapsamında, ana şarj istasyon markası altında olmak kaydı ile şarj istasyonlarının satış ve kurulum hizmeti sağlanmakta, aynı zamanda yürütülen sertifikasyon süreçleriyle şarj istasyonları üzerinden enerji satışlarından gelir elde etme imkânı sunulmaktadır. Model kapsamında ana şarj ağı işletmecisi firma ayrıcalığıyla danışmanlık hizmetleri de sunulmaktadır. Böylece, yatırımcılara pasif gelir elde etme imkanı sunulmaktadır.

Türkiye’de elektrikli araç şarj istasyonlarına yönelik yürütülen profesyonel iş modellerinde yatırım süreci için özellikle şarj altyapısına yönelik, yatırımcıların uygun bir lokasyon belirlemesi ve bu lokasyonda şarj istasyonu kurulması ilk adım olarak işletilmektedir. Kurulumun tamamlanmasının ardından, şarj istasyonu halihazırda var olan merkezi şarj ağına entegre edilerek operasyona hazır hale getirilmektedir. Bu aşamada, şarj istasyonlarının yönetimi ve denetimi genellikle web tabanlı bir şarj istasyonu yönetim yazılımı aracılığıyla yürütülmektedir. Söz konusu dijital platformlar, şarj istasyonu operasyonlarının bireysel veya bütüncül bir yaklaşımla izlenmesine, enerji tüketim süreçlerinin denetlenmesine, ticari faaliyetlerin raporlanmasına ve operasyonel süreçlerin etkin bir şekilde yönetilmesine olanak tanımaktadır. Şarj istasyonunda gerçekleştirilen enerji dolum işlemleri sonucunda elde edilen gelirler, belirlenmiş şarj tarifelerine göre hesaplanmakta ve düzenli periyotlarla yatırımcılara ödeme yapmak suretiyle aktarılmaktadır.

Türkiye elektrikli araç şarj pazarındaki mevcut kârlılık konusunda zorluklarının üstesinden gelmek için çeşitli yenilikçi yaklaşımlar geliştirilmenin zorunluluğu üzerinde durulması gerekmektedir. Türkiye’deki şarj pazarının yaklaşık %80’i, mevcut 5 şarj ağı sağlayıcısı tarafından yönetilmektedir. Özellikle pazara yeni giren firmalar tarafından, elektrikli araç şarj teknolojisindeki sürekli değişimler, artan bakım maliyetleri, kiralar ve yüksek kâr elde edilebilecek uygun yerlerin bulunamaması gibi zorluklar nedeniyle, yatırım yapmada yaşanan tereddütler dile getirilmektedir. Bu sorunları çözmek için sunulan stratejiler arasında, öncelikle sorunsuz bir şarj deneyimi yer alırken sonrasında sunulacak yeni iş modelleri gelmektedir.

Türkiye’de elektrikli araç kullanımı henüz beklenen seviyeye ulaşmadığından; şarj istasyon işletmecileri için pazara giriş zamanlaması, doğru iş modeline sahip olunması, yeni (ilave) gelir kaynakları belirlenmesi, müşteri deneyimini çeşitlendirilmesi, ölçeklenebilir ortaklıklar kurulması ve ekosistem oluşturulması başarıyı etkileyen önemli faktörler arasındadır. Beraberinde elektrikli araç şarj pazarının da olgunlaşmamış olması ve sürdürülebilir kâr elde etmenin zorluğu göz önüne alındığında; pazardaki oyuncuların değer

zincirinin farklı bölümlerine odaklanan yeni iş modellerine odaklanılmasını gerekli kılmaktadır.

Türkiye'de elektrikli araç şarj ekosistemine dair değer zinciri yaklaşımına göre şarj noktası donanımından, ek katma değerli hizmetlere kadar uzanan çeşitli gelir havuzları bulunmaktadır. Ayrıca, elektrikli araç şarj sektörü paydaşlarının, oyunun kurallarını değiştirecek bir büyüme stratejisi oluşturabilmek için pazar potansiyelini ve rekabet ortamını kapsamlı bir şekilde değerlendirmeleri gerektiği vurgulanmaktadır (PwC, 2024).

Berhorst ve arkadaşları tarafından Brezilya'ya özgü bir vaka analizi sunduğu çalışmada, özellikle fotovoltaik gibi yenilenebilir enerji sistemleri ile enerji depolama sistemlerinin entegre edildiği çoklu sistemlere dayalı şarj istasyonlarının ekonomik ve stratejik boyutlarını değerlendiren bir metodoloji ortaya konulmuştur. Çalışma, fotovoltaik sistemle entegre bir elektrikli araç şarj istasyonunun yer aldığı bir otoparkta, günde 10 saatlik ticari kullanım ve 1,47 R\$/kWh'lik bir şarj ücretiyle ekonomik olarak uygulanabilir olduğunu gösteren sonuçlara ulaşmıştır (Berhorst et al.,2024).

Elektrikli araç şarj sistemine yönelik Sabyasachi ve diğerleri tarafından geliştirilen iş modelinde, kullanıcılar ile şarj istasyon işletmecileri arasındaki etkileşim eksikliklerini ele almış ve bu eksiklikleri gidermeye yönelik çözüm önerileri sunulmuştur. Kullanıcı geri bildirimlerine dayalı olarak şekillendirilen iş modelinde, elektrikli araç sektörünün gelişimine katkı sağlamayı amaçlayan ve çeşitli vaka çalışmalarıyla desteklenen bir yaklaşım önerilmektedir. Araştırma, elektrikli araç kullanıcılarına sorunsuz bir seyahat deneyimi sunmayı hedeflerken, aynı zamanda servis sağlayıcılarıyla uyumlu bir ekosistem oluşturulmasını önermektedir. Bu yaklaşım, tüm araç segmentlerindeki kullanıcılara hitap etmekte ve şarj ekosistemi oyuncuları ile filo operatörlerine hizmet veren bir elektrikli araç şarj talep toplayıcısı olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca, yapay zeka destekli, bulut sistemleri, kişiselleştirilmiş seyahat planlaması, çoklu ekosistem entegrasyonu ve akıllı sohbet robotu gibi yenilikçi çözüm özellikleri, elektrikli araç şarj altyapısının daha etkili ve kullanıcı dostu bir biçimde tasarlanmasını amaçlamaktadır (Sabyasachi et al., 2024).

Mevcut piyasa koşullarında, çözüm sağlayıcıları tarafından elektrikli araç donanımları ve bu kapsamda verilen hizmetler, diğer işletmelere (örneğin filo operatörleri veya toplu konutların olduğu sitelere) yeniden satılmaktadır. Sunulan bu hizmetler konsept olarak değişmek ile birlikte danışmanlık, donanım ve yazılım kurulum, bakım ve şarj istasyonlarının devam eden işletimini içerebilmektedir.

Elektrikli araç şarj istasyonlarını temel alan iş modelleri için nihai hedefin açık bir şekilde belirlenmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Bu kapsamda yapılacak kurulumların, işletmeye ek kar marjı sağlamak amacıyla mı, yoksa yeni potansiyel müşteri/kiracı çekmek için mi kullanılacağı belirlenmelidir. Bu unsurlar, gerçekleştirilecek yatırımların büyüklüğünü ve hizmet kullanımına dayalı olarak belirlenen birim ücreti belirlemede önem teşkil etmektedir.

Elektrikli araç şarj istasyonlarına esas iş modellerinde pazar analizi kadar lokasyon seçimi de önemlidir. Bir elektrikli araç şarj istasyonu işletmesi için şarj talep yoğunluğunu değerlendirmek, stratejik konumları belirlemek ve en fazla müşteriyi çekecek şarj cihazı türlerini belirlemek için kapsamlı bir pazar araştırması yapılması tavsiye edilmektedir. Bu kapsamda en uygun konumlar genellikle alışveriş merkezleri, oteller ve ticari bölgeler gibi yoğun trafiğe sahip alanları içerir ve bu da istasyonların sık kullanılmasını sağlayarak yatırım geri dönüşünü hızlandırır.

## **ŞARJ SERVİS HİZMETİ İŞLETME MODELİ**

Şarj servis hizmeti işletme modelinde, elektrikli araç kullanıcıları ile öncelikle ve özellikle AVM otoparklarında yer alan şarj istasyonları arasında hizmet sağlayan bir ekip (vale vb.) kurulması öngörülmektedir. Temel işleyişte, batarya kapasitesi düşük olan elektrikli araçları, kullanıcılarının istediği konumundan alınıp ve şarj istasyonlarına götürülmesini, şarj işleminin gerçekleştirilmesi sonrası (tamamen veya belirlenen seviyede şarj edilmiş), elektrikli araçların yine kullanıcıların istediği konuma, istediği zaman diliminde tekrar teslim edilmesi esas alınmaktadır.

Söz konusu iş modelinin kurulacak ya da hazır olan bir dijital platform üzerinden işletilmesi hedeflenmektedir. Ortaya konulan modelde öncelikle ev/işyeri ya da bunlara yakın lokasyonlarda şarj istasyonu bulunmayan elektrikli araç kullanıcıları için verilecek hizmet kapsamında, konut/işyerinde geçirilen en az 5-6 saatlik zaman dilimleri baz alınarak, yavaş şarj konsepti ile hizmet sunulması; böylelikle elektrikli araçların tahrik batarya sağlığının da gözetilmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda kapalı alanlarda gerçekleştirilecek şarj işlemi ile kış ve yaz koşullarından daha az etkilenmesi (araçların) öngörülmektedir.

Genellikle apartman vb. yerleşim yerlerinde yaşayan veya özel park yeri bulunmayan elektrikli araç kullanıcıları, ağırlıklı kamusal alanlarda bulunan şarj istasyonlarını kullanmak zorundadır. Bu kapsamda elektrikli araç kullanıcıları kimi zaman araçlarını şarj etmek için sıra beklemek, kimi zaman şarj işlemi tamamlanana kadar beklemek zorunda kalmaktadır. Ayrıca gerçekleştirilen şarj işlemi sona ermesine rağmen aracın şarj istasyonuna bağlı kalmasından ötürü (bazı şarj istasyon işletmecileri tarafından uygulanan) rücu eden cezalara maruz kalmamak için etkin bir zaman planlaması yapılmaktadır. Öte yandan elektrikli araç kullanıcılarının işyerlerinde yer alan şarj istasyonları çoğu zaman merkezi konumda yer almasından ötürü, söz konusu sunulan şarj hizmet bedeli için genellikle yüksek birim fiyat tarifesi (yasal olarak bir üst limit bulunmaktadır) ile karşı karşıya kalabilmektedir. Mevcut durumda özellikle evlerde yer alan bireysel kullanımlara esas şarj istasyonları için kullanılan enerji birim fiyatı ile mevcut sahada yer alan ve hizmet sunulan özel şarj istasyonlarındaki şarj hizmeti birim fiyatı arasında önemli oranda fiyat farkı<sup>1</sup> bulunmaktadır. Bu yönü ile elektrikli araç

---

<sup>1</sup> 10 Aralık 2024 itibarı ile konutlarda kullanılan tek zamanlı tarife esas elektrik enerjisi birim fiyatı 0,050 Euro /kWh iken, piyasa koşullarından yaygın bir şarj istasyon işletmecisi (Shell AC Şarj Hizmet bedeli) tarafından uygulanan şarj hizmet birim maliyeti ise 0,37 Euro/kWh'dır

kullanıcılarının şarj gereksinimlerine yönelik, kullanım konforu ve maliyet avantajlarını kapsayan önemli bir katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Öngörülen iş model çerçevesinde elektrikli araç kullanıcıları için ortaya konulacak (yada mevcut durumda kullanılan) dijital platform (yazılım/uygulama) üzerinden yapılan talepler, sunulacak transfer hizmeti (vale vb.) marifeti ile sağlanan şarj servis hizmeti işletme modelinin şu şekilde işletilmesi öngörülmektedir;

- Elektrikli araç kullanıcıları, ihtiyaç duyduklarında söz konusu hizmete ait dijital platform aracılığıyla talep sürecini başlatabileceklerdir (bu kapsamda istenirse aracın anahtarlarını elden alınmasını sağlanabilir yada özel şifreleri, belirli lokasyonlara konuşlandırılan kargo kutuları da kullanılabilir),
- Sonrasında valeler, batarya şarj seviyesi düşük olan elektrikli araçları belirlenen adresten alacaklar, bu kapsamda önceden belirlenen kamusal alanlardaki şarj istasyonlarına araçları götürecekler. Bu kapsamda tercih edilecek şarj istasyonları için öncelikle AVM'lerin otoparklarında yer alan şarj istasyonları tercih edilecektir. Türkiye'de yer alan Otopark Yönetmeliği (RG-25/3/2021-31434) uyarınca AVM'lerde yer alan mevcut otoparkların en az %10 oranında elektrikli araçlara tahsis etme zorunluluğu bulunmaktadır. Öngörülen model ile AVM otoparklarında yer alan şarj istasyonları ve işletmecileri için avantaj teşkil edileceği zira ilgili saatlerde kullanılmayan yada çok az kullanılan, dolayısı ile kapasite faktörü düşük olan şarj istasyonları için verimlilik artışı sağlanacağı ortaya konulmaktadır.
- Belirlenen seviyede şarj işlemi gerçekleştirilen elektrikli araçlar, kullanıcıların belirlediği adreslere yine valeler ile teslimatı sağlanacaktır.

İş modeli kapsamında gün içerisinde 2 farklı zaman dilimi göz önünde bulunurulmaktadır. Buna göre şarj istasyonları için öngörülen verimlilik etkisi baz alınarak; özellikle 22:00-06:00 arası (gece puant tarifesi) ile 10:00-17:00 saatleri arasında (gündüz puant tarifelerinden) faydalanılması hedeflenmektedir. Mevcut elektrik şebekesi için enerji yük dengesinin gözetildiği yaklaşım uyarınca ilk zaman dilimine esas elektrik şebekesine (gündüz tarifesinde) sağlanan yenilenebilir enerji desteğinden maksimum düzeyde faydalanılması, 17:00-22:00 arasındaki puant (prime time) dönemdeki yük talebinin kaydırılması ve 22:00-06:00 arasında da kullanım oranı oldukça düşen, şebekesi için ilave yük sağlanarak, olumlu katkı sunulması sağlanacaktır.

Ortaya konulan yaklaşımın merkezinde yer alan dijital platform ile elektrikli araç kullanıcıları, valeler ve şarj istasyonu işletmecileri arasındaki etkileşim detaylı bir şekilde sağlanacaktır. Elektrikli araçların transferi sırasında, valelerin ulaşım ihtiyaçlarına yönelik (araçsız kalınan durumlar - araç alınması için ya da araç teslimi sonrası ulaşım için) paylaşımlı scooterların kullanılması öngörülmektedir. Bu ulaşım araçlarının özellikle gece saatlerinde kullanım oranlarının oldukça düşük olduğu göz önüne alındığında, söz konusu sistemin bu yönüyle de ek bir katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bunun ile birlikte ihtiyaç olması durumunda, elektrikli araçların transfer hizmeti için valelerin kullanımına harici scooterların da tahsis edilmesi söz konusu olabilecektir.

Öteyandan valelerin güvenilirliği, park alanı yönetimi ve araç güvenliği açısından son derece kritik öneme sahiptir. Valelerin profesyonellik ve dürüstlük anlayışına sahip olmaları, elektrikli araç kullanıcılarının araçlarını teslim ettiklerinde herhangi bir zarar görmeyeceğinden emin olmalarını sağlayan önemli bir husus olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, vale hizmeti sunan işletmelerin, valesinin güvenlik ve gizlilik standartlarını titizlikle belirlemeleri, müşteri memnuniyetinin sağlanmasında belirleyici rol oynamaktadır.

Valelerin güvenilirliğini sağlamak, valesinin eğitiminden, izleme ve denetim sistemlerine kadar birçok unsuru içerir. İlk olarak, valesinin profesyonel eğitimler alması; bu eğitimlerde, güvenlik prosedürleri, müşteri ilişkileri ve güvenli araç sürüşü gibi konulara odaklanması gerekmektedir. Ayrıca, valesinin araçların güvenliğini sağlamak için standart prosedürlere uyması ve her araçla ilgili detaylı bir kayıt tutulması gerekmektedir. Bu kayıtlar, araç teslim alındığında yapılan kontrolleri, park yerinin konumunu ve herhangi bir hasar durumunu içermelidir.

Bir diğer güvenilirlik sağlama yöntemi ise teknolojinin entegrasyonudur. Örneğin, vale hizmetleri için dijital izleme sistemleri kullanılabilir. Müşterilere araçlarını teslim ettikleri anda, GPS izleme ve kamera sistemleri ile araçlarının konumu sürekli takip edilebilir. Ayrıca, vale hizmetinin sağlandığı alanlarda, güvenlik kameraları ve düzenli denetimler ile şüpheli bir durum anında müdahale etmek mümkün olacaktır.

Valesinin güvenilirliğini artıran bir diğer önemli faktör, müşterilere geri bildirim sağlama ve şeffaflık sunmaktır. Vale hizmeti sonrasında müşterilere yapılan işlemler hakkında anında bilgilendirme yapılmalı ve herhangi bir sorun durumunda hızla çözüm önerilmelidir. Ayrıca, valesinin performansı düzenli olarak değerlendirilerek, disiplinli ve profesyonel bir hizmetin sürekliliği sağlanabilir.

Son olarak, güvenilir valesin için bir teşvik ve ödüllendirme sistemi oluşturulabilir. Başarılı performans gösteren valesin, ödüllendirilebilir. Bu tür uygulamalar, hem güvenilirliğin artırılmasına hem de çalışan motivasyonunun yüksek tutulmasında etkili olacak yöntemler olarak değerlendirilmektedir.

Şarj servis hizmeti işletme modeli uyarınca öncelikle elektrikli araç kullanıcıları için kamusal alanlarda yer alan en düşük şarj hizmet bedelinden daha makul seviyede şarj hizmeti sunulması öngörülmektedir ki bu birim fiyat Aralık 2024 itibari ile 6,49 TL/ kWh<sup>2</sup>'dir. Bu konuda sunulacak yaklaşıma esas finansal modeller ayrı bir çalışma konusudur.

Sonuç olarak, bireysel kullanım için şarj cihazı/istasyonu bulunmayan veya uygun konumda şarj istasyonuna erişim imkânı olmayan elektrikli araç kullanıcılarına yönelik, ekonomik ve konfor parametrelerinin tam anlamıyla sağlandığı, güvenilir bir şarj çözümü sunan yenilikçi bir iş modelinde

---

<sup>2</sup> ASTOR Şarj AC Şarj hizmet bedeli



öngörülen tek ön koşul, elektrikli aracın tahrik bataryasında yer alan enerji seviyesinin, en yakın şarj istasyonuna yapılacak yolculuk için yeterli olmasıdır.

Öteyandan ortaya konulan iş modelin geliştiği varsayımı ile orta-uzun vadede arz/talep dengesinin artması da göz önünde bulundurak; bölgesel bazda sınırlı kalacak şarj istasyonları nedeni ile (çok fazla elektrikli aracın şarj talebi bulunması veya farklı şarj istasyon işletmecilerinin daha ekonomik şarj hizmeti sunma talebi vb. durumları için) meydana gelebilecek yoğunluğun kontrol altına alınıp, sistemde yaşanabilecek muhtemel gecikmelerin önüne geçilmesi gerekmektedir. Özellikle 22:00-06:00 arası esas alındığı zaman diliminde, etkin planlama için şarj istasyon yönetim yazılımları marifeti ile etkin bir koordinasyonun sağlanması kritik önem taşımaktadır.

## **DEĞERLENDİRME ve SONUÇ**

Bu çalışmada önerilen şarj servis hizmeti işletme modeli ile ortaya konulacak dijital platform marifeti ile nihai anlamda elektrikli araç kullanıcılarına şarj hizmeti sunulması önerilmektedir. Mevcut durumda da kullanılan AVM otoparklarında yer alanlar başta olmak üzere diğer kamusal alanlardaki şarj istasyonları ile ev/işlerinde şarj istasyonu bulunmayan ya da makul koşullarda erişim sağlamayan bireysel elektrikli araç kullanıcılarının eşleştirilmesi hedeflenmektedir. Böylelikle bireysel elektrikli araç kullanıcılarına yönelik şarj hizmet maliyetlerinde avantaj sunulurken, şarj istasyon işletmecileri ve elektrik dağıtım şirketlerine yönelik de verimlilik artışı sağlanarak, toplam faydayı esas alan yenilikçi bir iş modeli önerilmektedir.

Bir akıllı şarj konsepti olarak da değerlendirilebilecek olan bu iş modeline esas yaklaşımda dinamik fiyatlandırma ile gün içerisindeki perakende elektrik satış fiyatlarına göre şarj etme davranışları arasında sağlanacak uyum ile elektrikli araç kullanıcıları için dolaylı bir teşvik sağlanması hedeflenmektedir. Buna göre elektrik fiyatlandırma stratejilerinin, şebeke yükünün düşük olduğu veya yenilenebilir enerji kaynakları marifeti ile üretilen elektriğin yoğun olduğu saatlerde söz konusu yaklaşım ile optimum çözüm sağlayacağı değerlendirilmektedir. Mevcut şarj istasyonlarının kullanım verilerine erişimin açık olması ve etkin bir şekilde takip edilmesi, zamana göre değişen hizmet birim maliyetleri dikkate alınarak ortaya konulacak bu konseptte dayalı yaklaşım, elektrikli araç kullanıcıları için işletme maliyetlerinde azalma, şebeke enerji yük dengesinde faydalı yük sağlama ve akıllı şarj konseptinin geliştirilmesi/uygulanması ile şarj istasyonu işletmecileri için kullanım kapasiteleri ve verimliliklerinde artış sağlamayı hedeflemektedir. Sonuç olarak, toplamda bütünsel bir fayda elde edilmesi beklenmektedir.

## **KAYNAKÇA**

Berhorst, N., Hino, M., Penteadó, M., Galvis, L., Gotardo, D. M., Zanardini, M., ... & Marques, F. (2024). Business model and economic feasibility of electric vehicle fast charging stations with photovoltaic electric generation and battery storage in Brazil. In *Advanced Technologies in Electric Vehicles* (pp. 323-343). <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18999-9.00010-7>

- McKinsey (2024) How European consumers perceive electric vehicles, Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/how-european-consumers-perceive-electric-vehicles>
- Raquun IoT ve Software. (2023). Elektrikli araç şarj istasyonlarının kuruluşu, işletme modeli ve maliyetler. E-Chargo. <https://www.echargo.com/blog/elektrikli-arac-sarj-istasyonlarinin-kurulusu-isletme-modeli-ve-maliyetler>
- Sabyasachi, S., Singh, A. R., Godse, R., Jaiswal, S., Bajaj, M., Srivastava, I., ... & Misak, S. (2024). Reimagining E-mobility: A holistic business model for the electric vehicle charging ecosystem. *Alexandria Engineering Journal*, 93, 236-258. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.03.004>
- Strategy&. (2024). Türkiye elektrikli araç şarj pazarındaki mevcut karlılık zorluklarının üstesinden gelmek için olası yaklaşımlar. PwC. <https://www.strategyand.pwc.com/tr/turkiye-elektrikli-arac-sarj-pazarindaki-mevcut-karlilik-zorluklarinin-ustesinden-gelmek-icin-olasi-yaklasimlar>
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Otopark Yönetmeliğinde Değişiklik Yapilmasına Dair Yönetmelik (RG-25/3/2021-31434)[https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/03/20210325-12.htm?utm\\_source=aposto](https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/03/20210325-12.htm?utm_source=aposto)
- Viswanathan, S.; Appel, J.; Chang, L.; Man, IV; Saba, R.; Gamel, Development of an assessment model for predicting public electric vehicle charging stations. *Eur. Transp. Res. Rev.* 2018 , 10 , 54 <https://link.springer.com/article/10.1186/s12544-018-0322-8>
- Wang, Z. (2024). Annual report on the big data of new energy vehicle in China (2022) (p. 335). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-99-6411-6>