

ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN MEVCUT DURUMU, TERCİHEDİLME VE EDİLMEME SEBEPLERİ

Bülent SEZEN¹

Ali Ulvi İŞLER²

Giriş

Elektrikli araçlar dünyada 1880’li yıllardan itibaren kullanılmaya başlanmıştır. İlk zamanlarda benzin yakıtlı araçlar ile rekabet eden elektrikli araçlar, benzinli araçların seri üretime geçerek çok düşük fiyatlardan satılmaları üzerine piyasadan çekilmiştir. 1990’lı yıllarda fosil yakıtların çevreye olan zararlı etkileri nedeniyle bu araçlar tekrar gündeme gelmiştir.

Hem konvansiyonel fosil yakıtlı motor, hem de elektrikli motor (batarya) barındıran araçlara uluslararası literatürde “hibrit araç” denilmektedir. Ülkemizde son yıllarda kullanıma girmeye başlayan bu araçlar için bu isim yaygın olarak kullanılsa da bazı yerlerde kelimenin Türkçesi kullanılarak “melez araç” ifadesi tercih edilmektedir.

1. Elektrikli Araçlar

Elektrikli otomobil, elektrik enerjisi ile çalışan otomobillere verilen isimdir. Elektrikli otomobil, bir veya daha fazla elektrik motoru kullanarak, bataryalarda ve diğer enerji depolama cihazlarında depoladığı elektriği kullanarak sürülen otomobildir. Elektrik motorları ani tork verir, güçlü ve dengeli hızlanma sağlar. Elektrikli otomobillerin, otomotiv endüstrisinde ileride önemli bir etkisinin olacağı düşünülmektedir (<http://www.cnn.com>, 2009). Bu türdeki arabaların yakıt tasarrufu yanında şehirlerdeki kirliliği düşüreceği ve karbon emisyonunu azaltacağı öngörülmektedir (<http://earth2tech.com>, 2010).

Elektrikli otomobiller 19. yüzyılın sonlarında ve 20.yy’ın başlarında oldukça revaçtaydı, fakat içten yanmalı motor teknolojisindeki ilerlemeler ve petrol kullanan araçların ucuz olarak toplu üretimi elektrikli araçların sonunu getirdi. 1970 ve 1980’lerdeki enerji krizleri elektrikli otomobillere kısa süreli bir ilgi oluşturdu, fakat günümüzdeki gibi büyük kitlesel bir pazara ulaşılamamıştı. 2000’li yılların ortalarından beri batarya ve güç yönetimi teknolojilerindeki ilerlemeler, değişken petrol arz ve fiyatlarının sebep olduğu endişeler ve sera gazı azaltma gereksinimi elektrikli otomobilleri yeniden gündeme getirdi (Sandalow, 2009).

¹ Prof. Dr., GTÜ İşletme Bölümü, Gebze

² GTÜ İşletme Doktora Öğrencisi

1.1. Elektrikli Araçların Geçmişi

1800'lü yılların başından itibaren bilimde yaşanan gelişmeler neticesinde elektrik akımının bulunması, elektrik enerjisinin depolanabileceği pillerin ve elektrik motorunun icat edilmesi elektrikli araçların temeli olmuştur. 1880'li yıllardan itibaren elektrik enerjisi ile çalışan ilk araçlar Avrupa'da ve Amerika'da üretilmiştir. 1890'lı yıllarda elektrikli araçlar daha da geliştirilmiş, hatta bu araçlar içten yanmalı motorlu yakıtlı araçlarla birlikte yarışlara katılmıştır.

1900-1912 yılları elektrikli araçların altın çağı olmuştur. 1903'te Londra'da içten yanmalı motorlu araçlardan daha fazla sayıda elektrikli araç kullanılmıştır. Ancak 1906'da yollara çıkan Ford Model K ve üç yıl sonra çıkan Model T, bu yarışta içten yanmalı motorlu araçlar lehine çevirmiştir. İçten yanmalı motorların ilk çalıştırılmasında kullanılan krank kolunun marş motoruyla değiştirilmesi ve motor sesinin azaltılması için susturucu kullanılmaya başlanması, içten yanmalı motorların olumsuzluklarını gidermiş ve onlara elektrikli motorlar karşısında büyük avantaj sağlamıştır (Güner, 2013).

Elektrikli ve elektrikli/benzinli melez araçların en büyük dezavantajı yüksek maliyetleri olmuştur. İlk üretildikleri dönemden itibaren bu araçların fiyatları içten yanmalı motorlu araçların fiyatlarına göre en az 2 kat, bazı durumlarda 4-5 kat daha pahalı olmuştur. Bu nedenle 1920'li yıllardan itibaren elektrikli araçların kullanımı giderek azalmıştır.

Benzinli motorların oluşturduğu hava kirliliği, 1960'lardan itibaren elektrikli araçlara olan ilginin yeniden canlanmasını sağlamıştır. Avrupa'da ve Amerika'da hükümetlerin bu alanda teşvikler vermeye başlaması ile otomobil firmaları test amaçlı elektrikli araçlar üretmeye başlamışlardır. 1990'lı yıllara kadar otomobil firmalarının çalışmaları ile elektrikli araç teknolojilerinde gelişmeler olmuştur. Bu firmalar birkaç bin adetlik elektrikli araç üretimleri yapmışlarsa da bu araçların kullanımı yaygınlaşmamıştır.

Melez (hibrit) teknoloji, 1990'ların sonundan itibaren yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu dönemden itibaren üretilen araçlar, düşük yakıt tüketimleri ve ulaşılabilir fiyatları ile geçmiş deneyimlere göre daha başarılı olmuşlardır. Bu akımı başlatan ilk araç, ilk seri üretim hibrit otomobil olan ve Japonya'da 1997'de piyasaya sürülen Toyota Prius olmuştur. Prius'un toplam satışları 2010 yılına kadar 1.6 milyon civarına ulaşmıştır.

Toyota Prius'u takip eden hibrit otomobil marka ve modelleri ise şunlar olmuştur: Honda Insight, Honda Civic Hybrid, Ford Escape Hybrid SUV, General Motors Saturn, Toyota Lexus, Mercedes-Benz S400 BlueHybrid, Hyundai Elantra LPI Hybrid, Honda CR-Z, Toyota Auris Hybrid, Lincoln MKZ Hybrid, GM Chevrolet Volt (Avrupa'da Opel Ampera), Cayenne SUV Hybrid, Volkswagen Touareg Hybrid, Lexus CT200 Hybrid, Infiniti M35 Hybrid, Hyundai Sonata Hybrid, Kia Optima Hybrid, Peugeot 3008 Hybrid4 dizel, BMW 5 ve 3 Hybrid, Audi Q5 Hybrid, Toyota Yaris Hybrid, Toyota Camry Hybrid, Acura ILX Hybrid, Ford C-Max ve Fusion Hybrid (Güner, 2013).

1.2. Elektrikli Araç Türleri

Elektrikli araçlar için 3 ana sınıfa ayrılmaktadır:

1- **Şarj Edilebilir Elektrikli Araçlar (Battery Electric Vehicles- BEV):** Bu araçlar, şarj edilebilir bir elektrik batarya ile çalışan ve “yüzde 100 elektrikli” olarak tanımlanan araçlardır.

2- **Melez Araçlar (Hybrid Electric Vehicles - HEV):** Hibrit araçlar, içerisinde hem konvansiyonel fosil yakıtlı motor, hem de elektrikli motor (batarya) barındıran araçlardır. Belirli hızın altında araç bu batarya ile çalışır. Fosil yakıtlı motorlar ise hem yüksek hıza çıktığında devreye girer, hem de hareketlendirdiği tekerlek ve fren sistemi bataryanın dolmasını sağlar.

3- **Şarj Edilebilir Melez Araçlar (Plug-in Hybrid Electric Vehicles – PhEV):** Adından da anlaşılacağı üzere, bu araçlar içerisinde hem fosil yakıtlı motor hem de bir dış kaynaktan şarj edilebilir elektrik batarya barındıran araçlardır (<http://www.odd.org.tr>, 2016).

1.3. Elektrikli Araçların Güçlü ve Zayıf Özellikleri

Elektrikli araçlar, içten yanmalı motorlu araçlara göre çok farklı teknolojilere sahiptir. Bu araçlarda elektrik enerjisi ile çalışan elektrik motorları kullanılmaktadır. Bu nedenle bu araçların içten yanmalı motorlu araçlara göre bazı avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır.

84

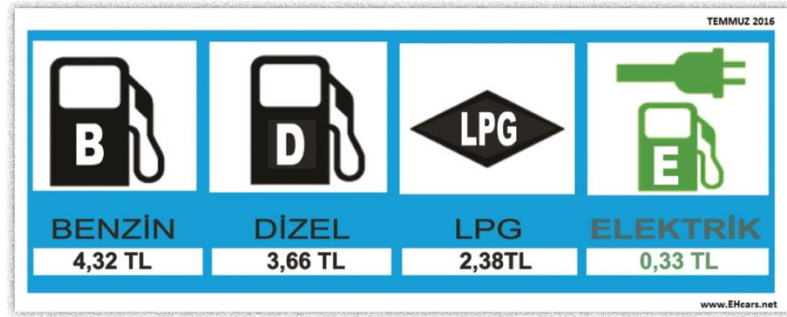
1.3.1. Elektrikli Araçların Avantajları

Elektrikli araçların olumlu özellikleri şöyle sıralanabilir (Bayram, 2016):

1. Elektrik motorunun yüksek torku sayesinde hızlanma süresi çok kısadır.
2. Sessiz çalışır.
3. Araç kullanım esnasında elektrik tükettiği gibi, elektrik de üretebilir. Frenleme, yokuş aşağı ivmelenme, solar panel uygulamaları gibi. Özellikle elektrikli otobüs ve tırlar için idealdir.
4. Elektrikli araçlarda buji, enjektör, motor ve bağlantıları, marş motoru, yağlar, yağ ve yakıt filtreleri, benzin deposu, ateşleyiciler ve bağlantıları, aktarma organları, benzin ve egzoz boruları gibi birçok parça bulunmaz.
5. Konvansiyonel otomobillere nazaran, araç tasarımında kısıtlama neredeyse yoktur gibidir. Pilin ömrü bitebilir, ama sürekli yenilenen teknoloji sayesinde yeni pile geçiş yapılması kolaydır.

6. Periyodik bakım giderleri yoktur.
7. Sıfır karbondioksit (CO2) salınım değerine sahiptir.
8. Birçok ülkede ÖTV ve MTV gibi vergileri düşüktür veya yoktur. Hatta Norveç, Fransa, ABD gibi ülkelerde elektrikli araç satın alımında 2 bin 500 Avro'dan 7 bin 500 Avrolara kadar teşvik söz konusudur.
9. Elektrik motoru daha ucuzdur, uzun ömürlüdür ve kolay değiştirilebilir. Daha az mekanik aksama ihtiyaç duyulur.
10. Konvansiyonel bir otomobile uyarlanabilir, bu şekilde melez olur.
11. Petrolün varlığı sonludur; elektrik kaynağı ise güneş sistemi var oldukça varlığını koruyacaktır.

Elektrikli araçların kullanıcılar açısından en önemli olumlu yönlerinden biri, yakıt maliyetlerinin diğer araçlara göre onda bir seviyelerinde ucuz olmasıdır. Şekil 1'de araçlarda kullanılan farklı enerji kaynaklarının birim fiyatları görülmektedir.



Şekil 1. Türkiye’de Benzin, Dizel, LPG ve Elektrik Birim Fiyatları (www.EHcars.net, 2016)

Melez otomobil ise içten yanmalı motora sahip olan ama aynı zamanda elektrik motoru da bulunan araçlardır. Melez sistemi bir elektrikli aracın işlevlerini de yerine getirerek, aynı miktar yakıt ile daha fazla mesafe alınmasını ve emisyonun düşürülmesini sağlayan yapıdır. Olumlu özellikleri; Çevre dostu olması, finansal fayda, fosil yakıtlara daha az bağımlılık, rejeneratif fren sistemi, hafif malzemelerden üretilmiş olması ve ikinci elde piyasa değerini koruması olarak sıralanabilir (Bayram, 2016).

1.3.2. Elektrikli Araçların Dezavantajları

Elektrikli araçlar, teknolojilerinden kaynaklanan bazı olumsuzluklara sahip olsalar da bu dezavantajlı durumları zaman içinde giderilmektedir.

1. Elektrikli araçların su ve neme karşı etkili koruma ve yalıtım yapma zorunluluğu vardır. Ancak bugün üretilen birçok model için artık bu durum söz konusu değildir.
2. Elektrikli araçlar, şarj istasyonlarının azlığı nedeniyle uzun yol kullanımına uygun değildir. Son 4 yılda, ABD ve Avrupa otoyollarında hızlı şarj istasyonları kullanıma geçmiştir; 15 ve 30 dakika arasında pil kapasitesi yüzde 80 doluluğa ulaşmaktadır. Bu nedenle günümüzde bu olumsuzluk da geçersizdir.
3. Menzil probleminde tercih edeceğiniz otomobil modeli önemlidir; 150 km ile 400 km arasında menzile sahip pek çok modelin satışı yapılmaktadır.
4. Pil performansı sıcak ve soğuk iklim şartlarından az da olsa etkilenmektedir.
5. Pillerin halen yüksek maliyetli ve 7-10 yıl aralığında ömürlü olması ve kullanım ömrü açısından fiyat/performans karşılaştırmasının zayıf kalması da diğer bir dezavantajdır (Bayram, 2016).

1.4. Elektrikli Araçların Şarj Süreleri

Sade elektrikli araçların şarj süreleri, bu araçları ilgilendiren en önemli konulardan biridir. Şarj istasyonlarının özelliklerine göre hızlı şarj, normal şarj ve yavaş şarj yapılabilmektedir. Tablo 1’de sürelerine göre şarj çeşitleri görülmektedir.

Tablo 1. Şarj Çeşitlerine Göre Şarj Süreleri (Bayram, 2016)

	Yavaş Şarj	Normal Şarj	Hızlı Şarj
Özellikler	220-240 V 16 A	380 V 16 A	380 V 32 A
Şarj Süresi	6-8 Saat	3-4 Saat	30 dk-1 Saat
Şarj Yerleri	Ev ve İşyerinde Yavaş Şarj İmkânı	Sosyal Donatı Alanlarındaki Otoparklar	Şehir Dışı Yollar, Ana Arter Bağlantı Noktaları, Acil Şarj İhtiyaç Noktaları

2. Türkiye’de Elektrikli Araçların Durumu

2.1. Mevzuat

Yolcu ve yük taşıyan araçların elektrikli, hibrit elektrikli ve hibrit motorlu araçlara dönüştürülmesi; Araçların İmal, Tadil ve Montajı Hakkında Yönetmelik’te (AİTM) 30 Kasım 2010 tarihinde yapılan değişiklik ile mümkün olmuştur. Yönetmelik ile hibrit elektrikli araç, hibrit motorlu araç ve sade elektrikli araç tanımları şöyle yapılmıştır (Resmi Gazete, 30 Kasım 2010):

Hibrit Elektrikli Araç: Mekanik tahrik için gerekli enerjiyi araç üzerinde depolanmış tüketilebilen bir yakıt ve akü, kondansatör, volan/jeneratör gibi elektrik enerjisi veya güç depolama cihazından alan araç.

Hibrit Motorlu Araç: Aracın tahrikinde kullanılmak üzere üzerinde en az iki farklı enerji dönüştürücüsü ve iki farklı enerji depolama sistemi bulunan araç.

Sade Elektrikli Araç: Sadece elektrik motoru ile tahrik alan, tahrik enerjisi araç içinde bulunan batarya tarafından sağlanan araç.

Yönetmeliğe eklenen Ek Madde 1 ile yolcu taşıma araçları (M) ve yük taşıma araçlarının (N) “seri tadilat” yoluyla dönüştürülmesi ve elektrikli araçlar ile hibrit araçların üretilmesine ilişkin hükümler getirilmiştir. Dönüşüm konusunda sadece aracın asıl (orijinal) imalatçısını yetkili kılan yönetmelik değişikliği, münferit tadilatların yapılamayacağını hükme bağlamıştır. Buna göre, temel aracın imalatçısı sadece kendi imal ettiği araçların münferit tadilatını yapabilecektir. Münferit tadilat durumunda da yönetmelikte sıralanan onaylar listesi aranacaktır (EMO Dergisi, 2016).

27 Haziran 2016 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanan Ulusal Meslek Standartları’nda elektrikli araç servis ve bakım elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır (Resmi Gazete, 27 Haziran 2016):

1- Batarya Elektrikli Araç Servis Elemanı (Seviye 3), tanımlanmış görevleri dahilinde iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma, kalite ve görev talimatlarına göre çalışma alanı temizlik ve kontrollerini, hazırlık işlemlerini; batarya elektrikli araçların servis alanına çekilmesi işlemini, periyodik bakımını, parça değişimini, temizliğini ve şarjını yapan; araçların şarj edilmeleri esnasında sorumluluğu alanında oluşabilecek elektriksel riskleri gideren ve mesleki gelişim faaliyetlerine katılan nitelikli kişidir.

2- Batarya Elektrikli Araç Bakımcısı (Seviye 4), Batarya Elektrikli Araçların basit veya karmaşık, rutin veya rutin olmayan arızalarının tespitini, ses-titreşim yorumlamasını, aracın elektriksel açıdan güvenliğe alınması ve güvenliğin kaldırılmasını, müdahale sınırları içerisindeki parça değişimini, çalışma performanslarıyla ilgili yapısal ayarlarını, periyodik, önleyici ve onarıcı bakımını, araçlara uygun aksesuar ve ek donanımların montajını; bakım onarım işlemleri tamamlanan elektrikli araçların uygun şekilde çalışmasını sağlayan ve gerekli görülen yol testlerini gerçekleştiren kişidir.

3- Batarya Elektrikli Araç Bakım ve Onarımcısı (Seviye 5), iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma, kalite ve görev talimatlarına göre, batarya elektrikli araçların; basit veya karmaşık, rutin veya rutin olmayan arızalarının tespitini, ses-titreşim yorumlamasını, aracın elektriksel açıdan güvenliğe alınması ve güvenliğin kaldırılmasına karar verilmesini, müdahale sınırları içerisindeki parça değişimini, çalışma performanslarıyla ilgili yapısal ayarlarını, periyodik, önleyici ve onarıcı bakımını, araçlara uygun aksesuar ve ek donanımların montajını yapan veya denetleyen; bakım onarım işlemleri tamamlanan elektrikli araçların uygun şekilde çalışmasını sağlayan ve gerekli görülen tezgah ve yol testlerini gerçekleştiren; arıza tespit donanım ve yazılımlarını; kullanan, güncelleyen/sürüm yükselten, araç üreticisi tarafından verilmiş referans değerlerini kullanarak araç ve bileşenleri üzerinde gerekli ölçüm ve testleri yapan, ekibinin performansını değerlendiren ve geliştiren; iş planlaması, dağılımı ve koordinasyonunu yapan; ekip elemanlarına mesleki gelişim için eğitim veren ve yönlendirme yapan kişidir.

2.2. Türkiye'de Elektrikli Araçlara, Melez (Hibrit) Araçlara ve Benzinli/Dizel Araçlara Uygulanan Vergi Oranları

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de otomobil üreticilerinin sattığı araçlara uygulanan vergi oranları, araç satışlarını ciddi miktarlarda etkilemektedir. Birçok ülkede temiz bir çevre için elektrikli araçlara daha düşük vergiler uygulanmaktadır, hatta bazı ülkeler bu araçların alımında nakit teşvikler vermektedir. Türkiye'de de elektrikli araçlara çeşitli vergi indirimleri uygulanmaktadır.

88

Türkiye'de sadece elektrik motoruyla çalışan araçlara uygulan ÖTV oranları, diğer araçlara uygulanan ÖTV oranlarına göre oldukça düşüktür. Melez araçlara uygulanan vergiler ise, 24 Kasım 2016 tarihine kadar bu araçlarda bulunan benzin motorlarına göre belirlenmekte idi. Bu tarihte çıkarılan yeni yönetmeliğe göre ise melez araçların bazı modellerinde ÖTV oranlarında eskiye göre ciddi indirimler yapılmıştır. Ülkemizde teşvik olarak elektrikli araçlardan MTV alınmamaktadır.

Türkiye'de 24 Kasım 2016 tarihine kadar elektrikli araçlara ve benzinli/dizel araçlara uygulanan vergi oranları Tablo 2'de gösterilmektedir. Bu tarihten sonra benzinli/dizel araçların ÖTV oranlarında artış olmuş, sadece elektrikle çalışan araçların ÖTV oranlarında ise bir değişiklik yapılmamıştır.

Tablo 2. Türkiye'de Elektrikli Araçlara ve Benzinli/Dizel Araçlara Uygulanan Vergi Oranları (24 Kasım 2016'ya kadar)

		KDV Oranı	ÖTV Oranı
Elektrikli Araç	85 kW ve Altı	% 18	% 3
	86-120 kW	% 18	% 7
	121 kW ve Üstü	% 18	% 15
Benzinli/Dizel	1600 cc ve Altı	% 18	% 45
	1601 - 2000 cc	% 18	% 90
	2001 cc ve Üstü	% 18	% 145

(<http://www.enerjiatlası.com>, 2016)

Türkiye'de 24 Kasım 2016 tarihinden sonra melez (hibrit) elektrikli araçlara uygulanan vergi oranları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Türkiye'de Melez (Hibrit) Araçlara Uygulanan Yeni ÖTV Oranları

	Elektrik Motoru Gücü	Benzin Motoru Gücü	Eski ÖTV Oranı	Yeni ÖTV Oranı
EA	50 kW – 100 kW	1800 cc'ye kadar	% 90	% 50
	100 kW ve Üstü	2500 cc'ye kadar	% 145	% 100

(<http://www.aksam.com.tr>, 2016).

Türkiye'de 24/11/2016 tarihinden itibaren uygulamaya giren yeni ÖTV oranları ile araçlara satış fiyatlarına göre farklı ÖTV oranları uygulanmaya başlamıştır. Bu düzenlemeye göre bazı melez araçlarda ise ÖTV indirimi sağlamıştır. Daha önce normal benzinli/dizel bir araç gibi işlem gören melez araçlardan, 1600-1800 cc ve 2000-2500 cc arası benzinli/dizel motora sahip olanlarda ciddi bir ÖTV indirimi yapılmıştır. Örnek olarak 2016 yılında piyasaya giren Toyota C-HR 1.8 Hibrit araç için önceki ÖTV oranı % 90 iken, yeni ÖTV oranı % 50 olmuştur.

Tablo 4. Türkiye'de Binek Araçlara Uygulanan Eski ve Yeni ÖTV Oranları (24/11/2016 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile)

Binek Otomobillerde		
Motor silindir hacmi 1600 cm³'ü geçmeyenlerde,	Eski ÖTV	Yeni ÖTV
ÖTV matrahı 40 bin TL'yi aşmayanlar	% 45	% 45
ÖTV matrahı 40 bin TL'yi aşıp, 70 bin TL'yi aşmayanlar	% 45	% 50
ÖTV matrahı 70 bin TL'yi aşanlar	% 45	% 60
Motor silindir hacmi 1600 cm³ ile 2000 c3 arasında olanlarda,	Eski ÖTV	Yeni ÖTV
ÖTV matrahı 100 bin TL'yi aşmayanlar	% 90	% 100
ÖTV matrahı 100 bin TL'yi aşanlar	% 90	% 110
Motor silindir hacmi 2000 c3'ü geçenlerde,	Eski ÖTV	Yeni ÖTV
Tümünde	% 145	% 160

Elektrik motoru da olanlarda (Melez araçlarda)		
ÖTV matrahı 50 bin TL'yi aşmayanlarda	Eski ÖTV	Yeni ÖTV
Elektrik motor gücü 50 kW'ı geçip, motor hacmi 1600 cm ³ 'ü geçmeyenler	% 45	% 45
Elektrik motor gücü 50 kW'ı geçip, motor hacmi 1600 cm ³ ile 1800 cm ³ arasında olanlar	% 90	% 45
ÖTV matrahı 50 bin TL ile 80 bin TL arasında olanlarda	Eski ÖTV	Yeni ÖTV
Elektrik motor gücü 50 kW'ı geçip, motor hacmi 1600 cm ³ 'ü geçmeyenler	% 45	% 50
Elektrik motor gücü 50 kW'ı geçip, motor hacmi 1600 cm ³ ile 1800 cm ³ arasında olanlar	% 90	% 50
ÖTV matrahı 100 bin TL'yi aşmayanlarda	Eski ÖTV	Yeni ÖTV
Elektrik motor gücü 100 kW'ı geçip, motor hacmi 2000 cm ³ ile 2500 cm ³ arasında olanlar	% 145	% 100
ÖTV matrahı 100 bin TL'yi aşanlarda	Eski ÖTV	Yeni ÖTV
Tümünde	% 145	% 160

2.3. Türkiye'de Satışı Yapılan Elektrikli Araç Marka ve Modelleri

Türkiye'de Renault, BMW ve Tesla gibi yurt dışı menşeli elektrikli araç üreticileri olmakla beraber elektrikli araç dönüşümü yapan BD Otomotiv ve Derindere Motorlu Araçlar (DMA) gibi yerli şirketler de bulunmaktadır.

BD Oto 2012 yılında Türkiye'de kendi montaj hattını kurmuştur ve tesisinde Fiorino, Ducato, Scudo ve Kangoo model araçların elektrikli araçlara dönüşümünü sağlamaktadır. Dönüşümü yapılan araçlar, daha çok firmaların kullandığı yük taşıma amaçlı araçlardır. Ayrıca BD araç kiralama filosu ile bazı kargo şirketlerine elektrikli araç kiralama hizmeti vermektedir. Aras Kargo'nun BD Oto'dan kiraladığı EA sayısı 2014 itibarıyla 39'dur (Polat vd, 2015).

DMA ise elektrikli araç teknolojilerini geliştirmek için yapmış olduğu Ar-Ge faaliyetleri sonucunda Toyota Corolla'yı elektrikli araca dönüştürerek eCorolla'yı üretmiştir. Firmanın elektrikli araçları Şubat 2013'ten beri satışıdır. DMA'nın ayda 100, yılda ise 1200 adet elektrikli araç üretme kapasitesi vardır. Elektrikli araçların öncelikle sabit mesafeli araç kullanımının yoğun olduğu kamu kuruluşu filoları, kargo şirketleri ve toplu taşıma araçları gibi işletmelerde yaygınlaşması beklenmektedir. Bunlara ek olarak kullan-bırak araç kiralama sektöründe durak noktalarındaki şarj istasyonları ile sürekli şarj imkanı ve düşük yolculuk maliyeti düşünüldüğünde, elektrikli araç kullanımına uygundur. Türkiye'de de benzer bir uygulama kullanılmaktadır (Polat vd, 2015).

Tablo 5. Türkiye'de Satılan Sade Elektrikli Araçların Menzilleri ve Kapasiteleri

	Marka	Model	Menzil (km)	Batarya Kapasitesi (lWh)
Üretici Araçları	Renault	Twizy	100	6,1
		Fluence	185	22
		ZOE	210	22
	BMW	i3	190	18,8
	Tesla	Model S	425	85
Dönüşüm Firması Araçları	BD Oto	Fiorino	100	20
		Kangoo Combi	100	20
		Scudo	130	40
		eTrafic Kargo	160	53
		eDoblo Kargo	100	23
		eDucato	200	62
		Byd e6	300	60
	DMA	eCorolla	280	36
		eCorolla Plus	400	53
		eCorolla Sport	400	53

(Polat vd, 2015)

Renault firması 2011'de Bursa'da üretimine başladığı elektrikli Renault Fluence üretimini 2013 yılı sonunda durdurdu. Firma, 2011-2013 yılları arasında 5 bin adedin biraz üzerinde elektrikli Fluence üretimi gerçekleştirdi. Ancak markanın şarj istasyonu altyapısını kuran İsraili Better Place şirketinin kepenk kapatması ve satışlardaki keskin düşüş, firmanın

bu aracın üretimini durdurma kararı almasında etkili oldu (<http://www.sabah.com.tr>, 27.01.2014).

2.4. Türkiye'de Satışı Yapılan Elektrikli Araç Fiyatları ve Geçmiş Yıllarda Satılan Araç Sayıları

Türkiye'de 2012 yılından itibaren satılan sade elektrikli araç sayıları Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. Türkiye'de Yıllar İtibariyle Satılan Sade Elektrikli Araç Sayıları

2012	2013	2014	2015	2016 (9 Aylık)	Toplam
184	31	47	120	38	420

(<http://www.enerjiatlası.com>, 2016)

Türkiye'de 2012 yılından itibaren satılan sade elektrikli araçların güçlerine göre sayıları Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. Güçlerine Göre Türkiye'de Satılan Sade Elektrikli Araç Sayıları

85 kW ve Altı	86-120 kW	121 kW ve Üstü	Toplam
293	0	127	420

(<http://www.enerjiatlası.com>, 2016)

Türkiye'de 2016 yılının ilk 6 ayında satılan sade ve hibrit elektrikli araçların marka ve modellerine göre sayıları Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 8. Türkiye'de Modellerine Göre 2016 İlk 6 Ayda Satılan Elektrikli Araç ve Hibrit Araç Sayıları

BMW i3	Elektrikli	17
BMW i8	Hibrid	24
Renault ZOE	Elektrikli	2
Toyota Yaris	Hibrid	269
TOPLAM		312

(<http://tehad.org>, 2016)

Türkiye'de 2016 yılının ilk 9 ayında satılan sade elektrikli, hibrit ve benzinli/dizel araçların motor güçlerine göre sayıları Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9. Türkiye'de Motor Büyüklüğü ve Gücüne Göre 2016 Yılı'nın İlk 9 Ayda Satılan Elektrikli, Melez (Hibrit) ve Benzinli/Dizel Araç Sayıları

	Motor Hacmi	Motor Cinsi	2016 Ekim Sonu Satış Adedi	2016 Ekim Sonu Satış Oranı %	ÖTV %	KDV %
B/D	≤ 1600 cc	Benzinli/Dizel	532.055	96,19	45	18
	1601 cc - ≥ 2000 cc	Benzinli/Dizel	17.119	3,10	90	18
	≥ 2001 cc	Benzinli/Dizel	3.204	,58	145	18
Elektrikli	≤ 85 kW	Elektrik	18	0,00	3	18
	86 kW - ≥ 120 kW	Elektrik	0	0,00	7	18
	≥ 121 kW	Elektrik	20	0,00	15	18
Hibrit	≤ 1600 cc	Melez (Hibrit)	617	0,11	45	18
	1601 cc - ≥ 1800 cc (≤ 50 kW)	Melez (Hibrit)	0	0,00	90	18
	1601 cc - ≥ 1800 cc (> 50 kW)	Melez (Hibrit)	0	0,00	45	18
	1801 cc - ≥ 2000 cc	Melez (Hibrit)	56	0,01	90	18
	2001 cc - ≥ 2500 cc (≤ 100 kW)	Melez (Hibrit)	0	0,00	145	18
	2001 cc - ≥ 2500 cc (> 100 kW)	Melez (Hibrit)	0	0,00	90	18
	(> 2500 cc)	Melez (Hibrit)	22	0,00	145	18
			553.111	100,00		

(ODD, 2016)

Türkiye'de satılan sade elektrikli ve hibrit araçların Aralık 2016 itibariyle fiyatları ve motor güçleri Tablo 10'da görülmektedir.

Tablo 10. Türkiye'de Satılan Elektrikli ve Melez (Hibrit) Araçların Aralık 2016 İtibariyle Fiyatları ve Motor Güçleri

		kW (Elektrik Motoru)	BG (Benzin Motoru)	Fiyat
Sade Elektrikli Araç	Renault ZOE (1)	23	-	66.500 TL + Pil Kirası (3)
	BMW i3 - Pure (2)	170	-	166.100 TL
Hibrit Araç	Toyota Yaris - 1.5 Hybrid Cool (4)	45 (5)	75 (5)	65.500 TL (4)
	Toyota C-HR - 1.8 Hybrid Advance 4x2 (4)	53	122 (7)	104.950 TL
	Toyota Rav4 - 2.5 Hybrid Premium Plus 4x4 (4)	50 (8)	197 (8)	188.225 TL
	Toyota Prius - 1.8L Prius Premium (4)	60 (6)	98 (6)	50.358 EUR + 1.230 TL
	BMW i8 - Pure (1)	266	362	723.400 TL

- (1) <http://www.hybridteknoloji.com/renault-zoe-2/ErhanYavuz>, Erişim Tarihi: 4 Kasım 2016. (2) www.bmw.com.tr, Erişim Tarihi: 4 Kasım 2016.
- (3) Pillerin Kira bedeli, kontrat süresi ve kullanım kilometresine göre 59 Euro ile 182 Euro arasında değişiyor.
- (4) www.toyota.com.tr, Erişim Tarihi: 4 Kasım 2016.
- (5) - <https://www.arabam.com/otomobil-testleri/ulasilabilir-hibrit-yorumlari/296813>, Erişim Tarihi: 4 Kasım 2016.
- (6) - <https://www.arabam.com/otomobil-testleri/onun-adi-sanssiz-prius-yorumlari/297701>, Erişim Tarihi: 4 Kasım 2016.
- (7) - <https://www.toyota.com.tr/new-cars/c-hr/index.json>, Erişim Tarihi: 4 Kasım 2016.
- (8) - <https://otomobilgunlugu.com/2015/09/16/haber-makyajli-toyota-rav4-hybrid-tanitildi/>, Erişim Tarihi: 4 Kasım 2016.

2.5. Türkiye’de Elektrikli Araç Satışı Yapan Bayi Sayısı

Türkiye’de elektrikli araç satışı yapan bayi sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Bu araçlara olan talebin henüz çok düşük seviyede olması, piyasada bu araçların yeterince tanınmaması, menzil ve şarj istasyonu gibi handikapların henüz aşılamamış olması bu durumun temel nedenleri olarak sayılabilir.

Renault firmasının web sitesinde Aralık 2016 itibariyle yapılan araştırmada benzinli/dizel araç satışı yapan bayi sayısı 198 adet olarak bulunmuş iken, ZOE ve Twizy model elektrikli araç satışı yapan bayi sayısının ise sadece 14 adet olduğu görülmektedir ([http:// www. renault.com.tr](http://www.renault.com.tr), 2016).

2.6. Türkiye’de Elektrikli Araçlar İçin Kurulmuş Olan Şarj İstasyonu Sayısı

Elektrikli araç şarj istasyonu, sade elektrikli araç ve hibrit elektrikli araç gibi harici enerji kaynaklarından şarj olabilen elektrikli araçların tekrar şarj edilmesini sağlayan bir altyapı unsurudur. Elektrikli araç şarj ekipmanı, şarj esnasında kullanılan elektrikli araç prizlerini, bağlantı fişlerini ve kaynaktan elektrikli araca enerji transfer etmek için kullanılan tüm aparatları içerir (Polat vd, 2015).

Şarj istasyonları için kullanılan tek bir standart mevcut olmamakla beraber farklı ülkelerde ve bölgelerde farklı standartlar kullanılmaktadır. Amerika’da, Avrupa’da ve Japonya’da farklı özelliklerde şarj istasyonları mevcuttur. Şarj istasyonu standartlarının ve priz tiplerinin çok çeşitli olması araçların istasyonlara erişilebilirlik oranını düşürmektedir. Araçlara birden fazla priz tipini destekleyecek girişlerin yerleştirilmesi ise araç üreticileri için maliyeti artıran bir unsurdur. Bu durum görüldüğü üzere hem elektrikli araç kullanıcılarını hem de üreticileri olumsuz etkilemektedir. Elektrikli araç piyasasının gelişimiyle beraber güncel priz tipleri sayısının standart tek bir priz tipine indirgenmesi beklenmektedir.

Tablo 11. Türkiye'de Elektrikli Araçlar İçin Kurulan Şarj İstasyonlarının Bölgelere Göre Dağılımı

Yerleşim	AC (kW)			DC (kW)		Toplam
	3,7	11	22	12	45	
İstanbul Avrupa Yakası	24	4	88	47	4	167
Diğer Bölgeler	31	3	135	56	2	227
Dağılımı Bilinmeyen	400	0	0	0	0	400
Toplam	455	7	223	103	6	794

(Polat vd, 2015).

Türkiye Elektrikli ve Hibrit Araçlar Derneği'nden (TEHAD) alınan bilgiye göre, 220V elektrik kaynağı olan her yer teoride bir şarj istasyonu olabiliyor. Türkiye'de halen 1000'e yakın şarj istasyonu olduğu iddia edilse de, bu istasyonların AC veya DC olup olmadığı, hangi illerde bulundukları ya da çalışıp çalışmadığına ilişkin kesin bilgiye ulaşılamıyor. Ayrıca bazı istasyonların çalışmadığı ya da araçla girilmesi mümkün olmayan yerlerde konumlandığına dikkat çekiliyor. Bu nedenle Türkiye'de ulaşılabilir ve kullanılabilir durumda olan 300'e yakın şarj ünitesi bulunduğu belirtiliyor. Yarısına yakını İstanbul'da olan bu şarj istasyonlarından 12'si İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. A.Ş'nin (İSPARK) açık ve katlı otoparklarda kurduğu istasyonlardan oluşuyor (EMO Dergisi, 2016).

3. Dünyada Elektrikli Araçların Durumu

Dünyada elektrikli araçların satışlarını etkileyen en önemli faktörler, araç fiyatları, araç satın alınırken uygulanan vergi oranları, hükümetlerin verdiği teşvikler, araç menzil uzunlukları, şarj istasyonu imkanları olarak gösterilebilir.

Avrupa ülkelerinde, Amerika'da ve Japonya'da elektrikli araçların satışlarında çeşitli vergi indirimleri ve nakit destekleri uygulanmaktadır. Bu indirim ve destekler Tablo 12'de görülmektedir.

Tablo 12. Farklı Ülkelerdeki Elektrikli Araç ve Konvansiyonel Araçlardan Alınan KDV ve Taşıt Vergisi Oranları ile Elektrikli Araçlara Verilen Destekler

Ülke	KDV (%)		Taşıt Alım Vergisi (%)		Nakit Destek
	Konvansiyonel Araç	Elektrikli Araç	Konvansiyonel Araç	Elektrikli Araç	
Norveç	25	0	CO2 emisyon oranına bağlı	0	0
Hollanda	21	21	CO2 emisyon oranına bağlı	0	0
ABD	8,40	8,40	0	0	3.000 USD 5.300 USD
Fransa	20	20	1 civarı	1 civarı	5.000 EUR 6.500 EUR
Japonya	8	8	5	0	5.000 EUR 6.500 EUR
Türkiye	18	18	En az 45 En fazla 160	En az 3 En fazla 15	0

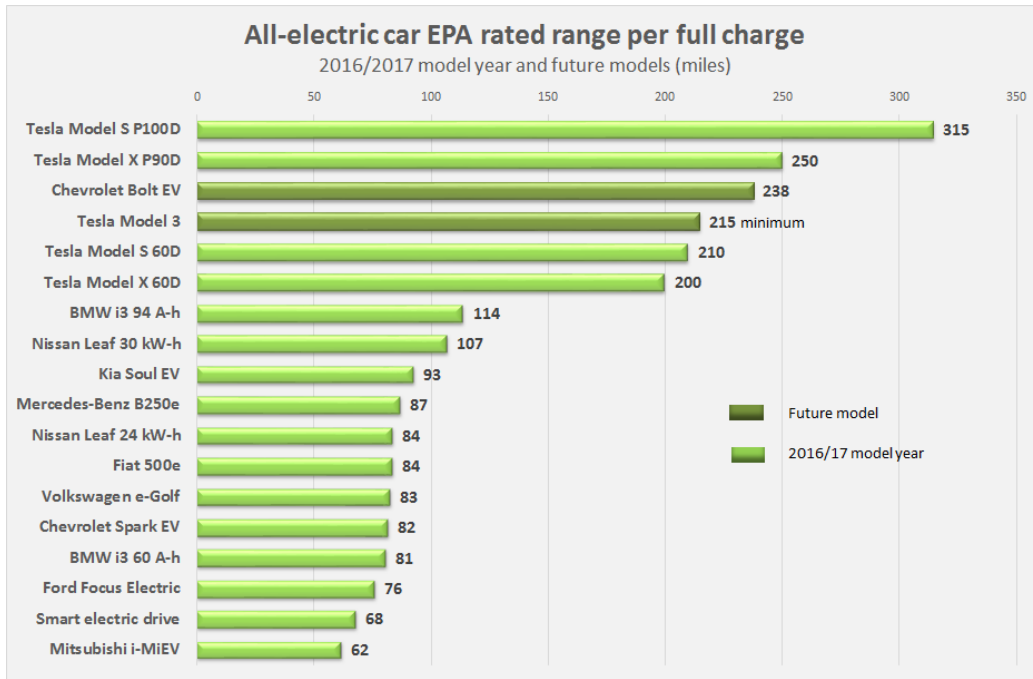
(Polat vd, 2015).

3.1. Elektrikli Araçların Menzilleri

Dünyada sade elektrikli araçların satışlarını etkileyen en önemli faktörlerden biri, bu araçların tam şarj ile gidebildikleri en uzun mesafeyi gösteren menzil uzunluklarıdır. Pil teknolojilerindeki gelişmeler ile menzil uzunlukları sürekli artış göstermektedir. Böylece sade elektrikli araçlar, müşterilerin günlük hayatlarında kullanabilecekleri araç alternatiflerinin arasına girmeye başlamışlardır.

2016/2017 model % 100 elektrikli araçların tam şarj ile gidebildikleri menzil uzunlukları Tablo 13'de görülmektedir. Tesla Model S P100D, 315 mil (507 km) ile en uzun menzile sahip araç olmuştur. Tesla'nın diğer modelleri ile Chevrolet Bolt, BMW i3 ve Nissan Leaf 100 mil'den fazla menzile sahip araçlar olmuştur.

Şekil 1. % 100 Elektrikli Araçların Tam Şarj İle Gidebildikleri Menzil Uzunlukları (mil)



(Energy Efficiency & Renewable Energy, 2016)

3.2. Dünyada Satılan Elektrikli Araç Sayıları

Dünyada % 100 elektrikli araçlar içinde en çok satılan model Nissan Leaf modelidir. Bu araç, Haziran 2016'ya kadar 228.000 adetten fazla satılmıştır. Bu aracı takip eden araçlar ise Tesla Model S, Renault Zoe ve BMW i3 olmuştur. Dünyada en çok satılan sade elektrikli araç modelleri Tablo 13'de görülmektedir.

Tablo 13. Dünyada 2008 ile Haziran 2016 Arasında Üretilmiş ve Otobanda Kullanılabilen Özellikteki En Çok Satılan Elektrikli Araçlar

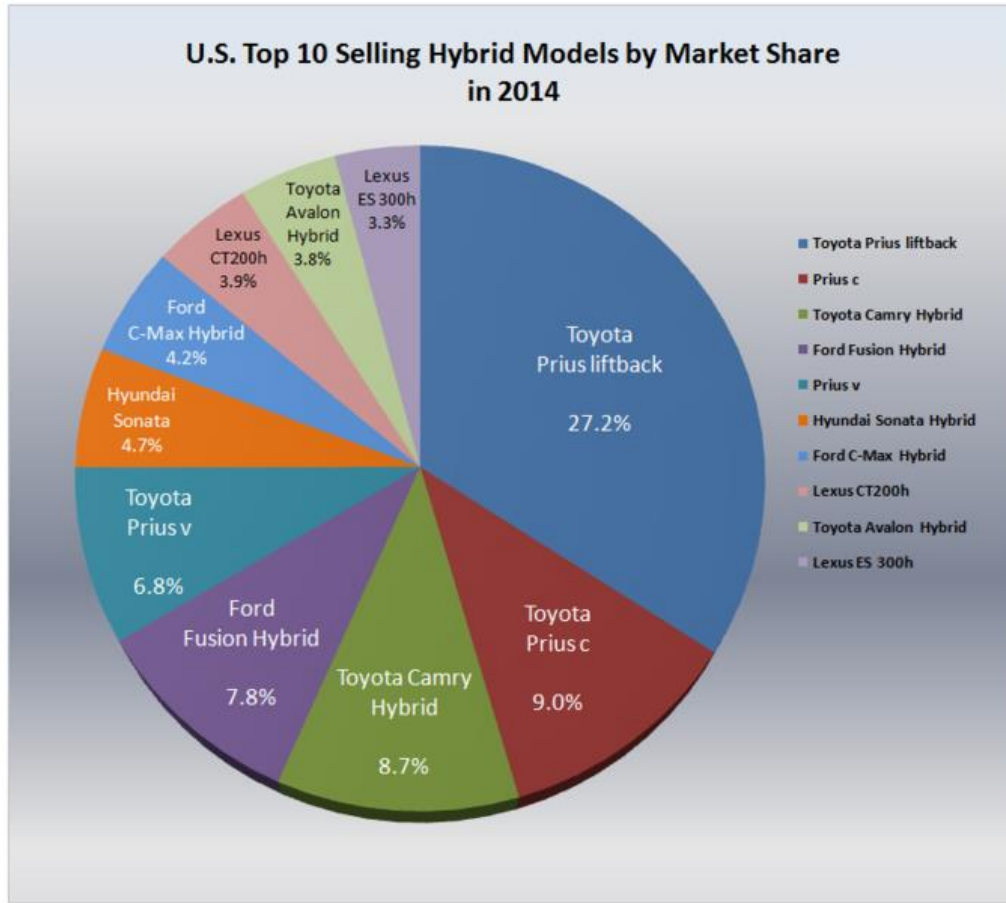
Top selling highway-capable electric cars and light utility vehicles produced between 2008 and June 2016 ⁽¹⁾			
Model	Market launch	Global sales	Sales through
Nissan Leaf ^[276]	Dec 2010	+ 228,000	Jun 2016
Tesla Model S ^[13]	Jun 2012	129,393	Jun 2016
Renault Zoe ^[13]	Dec 2012	51,193	Jun 2016
BMW i3 ^[13]	Nov 2013	~ 49,500 ⁽²⁾	Jun 2016
Mitsubishi i-MiEV family ^[13]	Jul 2009	~ 37,600	Jun 2016
BAIC EV series ^{[277][278][279][280]}	2012	33,809 ⁽³⁾	Jun 2016
Volkswagen e-Golf ^{[281][282][283][284][285]}	May 2014	24,498 ⁽⁴⁾	Jun 2016
BYD e6 ^{[277][278][286][287][288]}	Oct 2011	23,483 ⁽³⁾	Jun 2016
JAC J3/iEV family ^{[277][278][279][280][289][290]}	2010	23,241 ⁽³⁾	Jun 2016
Renault Kangoo Z.E. ^[262]	Oct 2011	23,219	Jun 2016

(The Electric Vehicle World Sales Database, 2016)

Dünyada en çok satılan hibrit araç modeli Toyota Prius'tur. Bu araçtan Nisan 2016'ya kadar dünyada 5.7 milyon adet satılmıştır. Bu model, Toyota firmasının sattığı toplam 9 milyon hibrit aracın % 63'ünü oluşturmaktadır (Millikin, 2016).

Amerika'da Hibrit otomobiller içinde 2014 yılında en çok Toyota Prius modellerinin satıldığı görülmektedir. Toyota Prius Liftback % 27'lik satış oranı ile en çok satılan hibrit araçtır. Diğer Prius modelleri olan Toyota Prius c ve Toyota Prius v modelleri ile toplam Prius satışları oranı tüm satışlarının % 43'ünü oluşturmaktadır. Toyota Camry Hybrid, Ford Fusion Hybrid ve Hyundai Sonata Hybrid bu araçları takip etmektedir.

Şekil 2. Pazar Paylarına Göre 2014 Yılında Amerika'da En Çok Satılan 10 Hibrit Otomobil Modeli



(HybridCars.com and Baum & Associates, 2015)

2013 – 2015 yılları arasında toplam yeni araç satışları içinde şarj edilebilir elektrikli otomobil pazar payının en yüksek olduğu 10 ülke Tablo 14’de görülmektedir. Norveç’te toplam yeni araç satışları içindeki şarj edilebilir elektrikli otomobil pazar payları 2013’te % 6,10, 2014’te % 13,84, 2015’te ise % 22,39 olmuştur. İkinci sıradaki Hollanda’da 2015 yılında elektrikli otomobil satış oranı toplam satışların % 9,74 olarak gerçekleşmiştir. Listede bu sırayı diğer Avrupa ülkeleri olan İzlanda, İsveç, Danimarka, İsviçre, Fransa, İngiltere ve Avusturya takip etmektedir. Çin, % 0,84 elektrikli araç satış oranı ile 2015 yılında ilk defa bu listeye girmiştir.

Tablo 14. 2013 – 2015 Yılları Arasında Toplam Yeni Araç Satışları İçinde Şarj Edilebilir Elektrikli Otomobil Pazar Payının En Yüksek Olduğu 10 Ülke

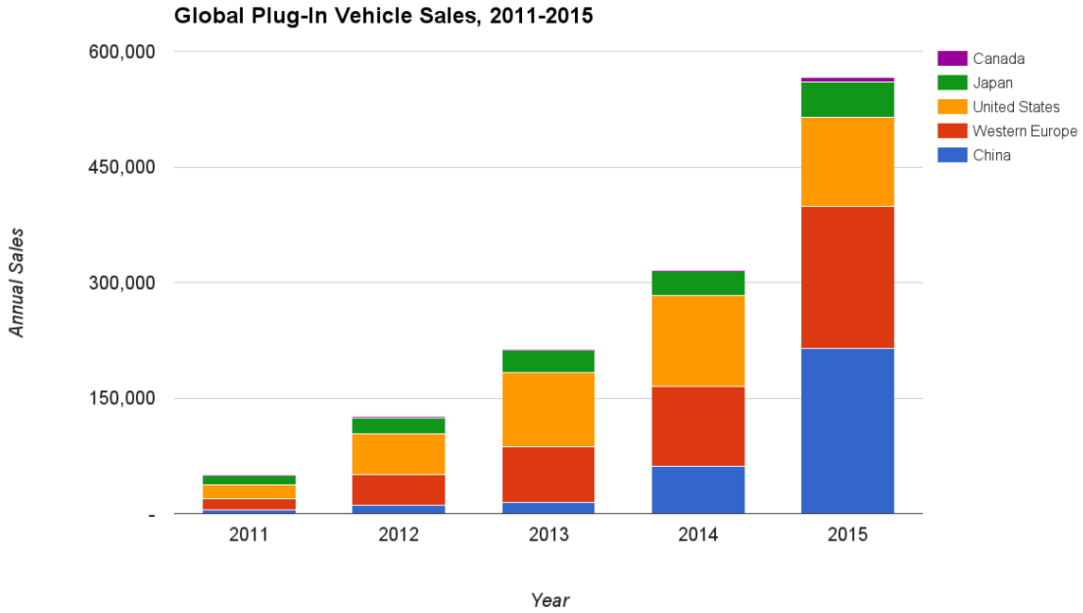
Top 10 countries by plug-in electric passenger car market share of total new car sales between 2015 and 2013								
Rank	Country	Market share (%) 2015 ^{[296][330]}	Rank	Country	Market share (%) 2014 ^[327]	Rank	Country	Market share (%) 2013 ^[332]
1	Norway	22.39 %	1	Norway	13.84 %	1	Norway	6.10 %
2	Netherlands	9.74 %	2	Netherlands	3.87 %	2	Netherlands	5.55 %
3	Iceland ^[331]	2.93 %	3	Iceland ^[329]	2.71 %	3	Iceland	0.94 %
4	Sweden	2.62 %	4	Estonia ^[329]	1.57 %	4	Japan	0.91 %
5	Denmark	2.29 %	5	Sweden ^[328]	1.53 %	5	France ⁽²⁾	0.83 %
6	Switzerland	1.98 %	6	Japan	1.06 %	6	Estonia	0.73 %
7	France	1.19 %	7	Denmark ^[333]	0.88 %	7	Sweden ^[328]	0.71 %
8	United Kingdom	1.07 %	8	Switzerland ^[334]	0.75 %	8	United States	0.60 %
9	Austria ^[335]	0.90 %	9	United States	0.72 %	9	Switzerland	0.44 %
10	China ^[336]	0.84 %	10	France ⁽²⁾	0.70 %	10	Denmark	0.29 %
Selected regional markets								
Plug-in electric passenger car market share between 2015 and 2013								
	Hong Kong ^[337]	4.84 %		Hong Kong	-		Hong Kong ^[337]	0.39 %
	California ^[338]	3.1 %		California ^[338]	3.2 %		California ^[338]	2.5 %
	Europe ^{(1)[306]}	1.41 %		Europe ^{(1)[339]}	0.66 %		Europe ^{(1)[340]}	0.49 %

Notes: (1) European figures correspond to European Union member countries plus EFTA countries (Norway and Switzerland)
 (2) The French market share corresponds to combined sales all-electric passenger cars and utility vans only (plug-in hybrids not included).

(Cobb, J., 2015)

2011 - 2015 yılları arasında farklı ülke/bölgelerde yıllık şarj edilebilir elektrikli araç satış miktarları Grafik 3'te görülmektedir. Çin, en fazla şarj edilebilir elektrikli aracın satıldığı ülkedir. Bu ülkeyi Batı Avrupa bölgesi, Amerika, Japonya ve Kanada takip etmektedir. 2014 yılında şarj edilebilir elektrikli araç satışı 300 bin seviyelerinde iken, bu rakam 2015 yılında yaklaşık 2 kat artarak 600 bin seviyelerine yaklaşmıştır.

Şekil 3. 2011 - 2015 yılları arasında Farklı Ülke/Bölgelerde Yıllık Şarj Edilebilir Elektrikli Araç Satış Miktarlarının Gelişimi



(United States Department of Energy, 2016)

4. Sonuç ve Değerlendirme

Elektrikli/melez araçların mevcut şartlarda neden tercih edilmediği ve neden tercih edilmesi gerektiği aşağıda özetlenmiştir.

4.1. Elektrikli/Melez Araçların Tercih Edilmeme Sebepleri

Elektrikli araçların Türkiye'deki durumu ile Avrupa ülkelerindeki ve Amerika'daki durumu farklılık göstermektedir. Bir çok ülkede hükümetler elektrikli ve melez (hibrit) araçların kullanımını yaygınlaştırmak için ciddi vergi indirimleri uygulamakta hatta teşvikler vermektedir. Ülkemizde de bu araçlara bazı vergi indirimleri uygulanmaktadır ancak bu indirimler yeterli bulunmamaktadır. Hükümetin Kasım 2016'da yaptığı ÖTV oranları düzenlemesinde diğer araçların ÖTV oranlarının artırması, melez araçların bazı modellerinde ise ÖTV oranlarını düşürmesi ile bu araçların satışlarında artış beklenmektedir.

Son kullanıcının elektrikli araçları talep edebilmesi için fiyatların makul seviyelere gelmesine, bizim de makul fiyatlar sunabilmemiz için seri üretime girebileceğimiz kadar talebe ihtiyacımız var. Görünen o ki bu paradoksu kırmak biraz devlete düşüyor (Yol, 2016).

Özellikle sade elektrikli araçların menzil uzunluklarının sınırlı olması, ülkemizde ve dünyada bu araçların tercih edilmesinin önündeki en büyük engellerden biridir. İnsanlar araç kullanırken elektrik enerjisinin bitmesi sonucu yolda kalmak istememektedir. Son yıllarda pil teknolojilerindeki ilerlemeler neticesinde üreticiler 400-500 km menzile sahip araçlar üretmeye başlamıştır, ancak menzil uzunlukları arttıkça araçların fiyatları yükselmektedir. Bu yüzden belli bir fiyat seviyesinin üstünde kalan araçlar birçok tüketici için ulaşılabilir olmaktan çıkmaktadır.

Elektrikli araç tercihindeki en önemli faktörlerden biri de şarj istasyonlarının yaygın olması ve kolay kullanılabilir olmasıdır. Avrupa'daki bazı şehirlerde birçok noktada yaygın olarak bulunabilen ve kolayca kullanılabilen şarj istasyonları, bu araçların kullanımını artırmaktadır. Ülkemizde şarj istasyonlarının sayısının az olması, bu istasyonlardaki uzun bekleme süreleri elektrikli araç tercihindeki önemli engellerden biridir.

Elektrikli araçlarda özellikle soğuk havalarda ihtiyaç duyulan kalorifer özelliğinin olmaması veya yetersiz olması da kullanıcıların bu araçları tercih etmemelerindeki önemli sebeplerden biridir. İçten yanmalı motorlarda yan ürün olarak ortaya çıkan ısı enerjisi, aracın içine verilmekte ve ısınma ihtiyacı giderilmektedir. Ancak elektrikli araç motorlarında bu şekilde bir ısı enerjisi açığa çıkmamaktadır. Zaten çok kısıtlı olan enerji de, çok enerji tüketen ısıtma işleminde kullanılamamaktadır.

Elektrikli araçların sessiz olması bazı durumlarda dezavantaj olabilmektedir. İçten yanmalı motorlara sahip araçların cadde ve sokaklarda sürüş esnasında çıkardığı motor sesi, yayaları uyarmakta ve böylece olası kazaların önüne geçilmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için elektrikli araç üreticileri araçlara sürüş esnasında ses çıkarma özelliği eklemektedirler.

4.2. Elektrikli/Melez Araçlar Neden Tercih Edilmelidir?

Elektrikli araçların tercih edilmesindeki en önemli unsur, bu araçların çevre dostu olmalarıdır. Elektrikli araçlar benzinli/dizel araçlar gibi fosil yakıt tüketmediklerinden dolayı havaya zararlı gazlar salmazlar. Motorlu araçların oluşturduğu hava kirliliği, dünyada birçok ülkedeki hava kirliliğinde önemli bir paya sahiptir. Benzin ve dizel taşıtların çıkardığı egzoz gazlarında bulunan zararlı maddelerin özellikle katlı kavşaklar gibi trafiğin yoğun olarak yaşandığı merkezlerde çevreye ve insan sağlığına verdiği ve vereceği zararlar oldukça fazladır. Genellikle kent merkezlerindeki karbonmonoksit (CO) emisyonlarının %70-90'ından, azotoksit (NO) emisyonlarının %40-70'inden, hidrokarbon (HC) emisyonlarının yaklaşık % 50'sinden ve şehir bazında kurşun emisyonlarının %100'ünden özellikle motorlu taşıtlar sorumludur (<http://cevreimkb.blogcu.com>, 2016).

Ülkemizde motorlu araçların kullandığı benzin/dizel gibi yakıtların diğer ülkelerden ithal edilmesi, cari açığı artıran en önemli sebeplerden biridir. Türkiye'nin cari işlemler hesabı açığı 2011 yılında 77.1 milyar dolar olmuştur. 2011 yılında, enerji ithalatına ödediğimiz fatura ise 54.1 milyar dolar düzeyindedir. Cari açığın yüzde 70.2'sini enerji ithalatının oluşturduğu görülmektedir (<http://www.eud.org.tr>, 2016). Ülkemizde son yıllarda güneş, rüzgar gibi tükenmeyen kaynaklardan elektrik enerjisi üretilerek cari açık azaltılmaya çalışılmaktadır. Elektrikli araç kullanımının artması akaryakıt ithalatını azaltacak ve ülkemizde üretilen kaynakların daha fazla kullanılmasını sağlayacaktır. Ayrıca enerjinin daha verimli ve ekonomik bir şekilde kullanılmasını sağlayacaktır.

Elektrikli otomobil hem yüksek verim ve düşük vergi, hem de en fazla torka sahip araçtır (Bayram, 2016).

Kullanıcıların elektrikli araç tercih etmelerindeki en önemli motivasyonlardan biri, bu araçların onda bire kadar daha düşük yakıt giderlerinin olmasıdır. Bu durum, özellikle yoğun araç kullanan kişiler için ciddi bir maliyet avantajı sağlamaktadır.

Kullanıcıların elektrikli araç tercih etmelerindeki önemli bir etken de bu araçların bakım masraflarının oldukça düşük olmasıdır. Bu araçlarda, içten yanmalı motorlu araçlardaki gibi çok sayıda hareketli parça bulunmadığından tamir, bakım masrafları oldukça düşük olmaktadır.

Elektrikli araçların eksikleri, teknolojiye gelişmelerle ve üretici firmaların yaptığı çalışmalarla giderek tamamlanmaktadır. Hükümetlerin de vergi indirimleri ve teşvikler ile bu araçların satışını desteklemesi, elektrikli araçların yaygınlaşmasını kolaylaştırmaktadır. Satış fiyatları, menzil uzunlukları, şarj istasyonları gibi konularda eskiye göre oldukça ilerlemeler sağlanmıştır. Dünyada özellikle bazı Avrupa ülkelerinde sade elektrikli ve melez (hibrit) araç satışları toplam araç satışlarında önemli yer tutmaya başlamıştır. Ülkemizde de devletin, yerel yönetimlerin, üretici firmaların ve ilgili kuruluşların bu konuda yapacağı çalışmaların elektrikli araçların yaygınlaşmasını sağlaması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Bayram, B., 2016, EMO Dergisi, 458. Sayı – Ulaşımın Geleceği Elektrikli Araçlarda, 02.09.2016.
- Cobb, J., 2015, Top Six Plug-in Vehicle Adopting Countries – 2015.
- EMO Dergisi, Mevzuatta Elektrikli Araçlar, Eylül 2016.
- Energy Efficiency & Renewable Energy, U.S. Department of Energy and U. S. Environmental Protection Agency, 2016.
- Güner, C., 2013, Dışarıdan Şarj Edilebilen Hibrit Elektrikli Araç İle Menzil Artırıcılı Elektrikli Araç Konseptlerinin Karşılaştırmalı Analizi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- <http://www.aksam.com.tr/ekonomi/ilk-yerli-hibrit-chr-otv-indirimiyle-geliyor /haber-554826>, Erişim Tarihi: 4 Kasım 2016.
- <http://cevreimkb.blogcu.com/motorlu-tasitlardan-kaynaklanan-hava-kirliligi/4476531>, Erişim Tarihi: 09 Aralık 2016.
- <http://www.cnn.com/2009/TECH/02/02/electric.vehicles/index.html>, Erişim Tarihi: 09 Aralık 2016.
- <http://earth2tech.com/2010/03/17/should-pollution-factor-into-electric-car-rollout-plans>, Erişim Tarihi: 09 Aralık 2016.
- <http://www.EHcars.net>, Temmuz 2016.
- <http://www.enerjiatlası.com/haber/turkiye-deki-elektrikli-otomobil-sayisi>, Erişim Tarihi: 09 Aralık 2016.
- <http://www.eud.org.tr/TR/Genel/BelgeGoster.aspx>, Erişim Tarihi: 09 Aralık 2016.
- http://www.odd.org.tr/web_2837_1/entitilfocus.aspx?primary_id=1080&target=categorial1&type=33&detail=single, Erişim Tarihi: 09 Aralık 2016.
- <http://www.renault.com.tr>, Erişim tarihi: 8.12.2016.
- <http://www.sabah.com.tr/ekonomi/2014/01/27/renault-elektrikli-aracin-fisini-cekti>, Erişim tarihi: 8.12.2016.
- <http://tehad.org/2016/07/10/marka-ve-model-bazinda-turkiyede-ilk-6-ay-icerisinde-satilan-elektrikli-ve-hibrid-araclar>, Erişim Tarihi: 04 Kasım 2016.
- HybridCars.com and Baum & Associates, 2015.
- Millikin, M., Worldwide sales of Toyota hybrids surpass 9million units; Prius family accounts for 63%, 2016.
- ODD, Ekim 2016 Genel Değerlendirme Raporu.
- Polat, Ö., vd., 2015, Elektrikli Araç Ve Şarj İstasyonlarının Türkiye'deki Güncel Durumu, İTÜ, AF Consult Turkey.
- Resmi Gazete, 30 Kasım 2010.
- Sandalow, D. B., (2009), "Plug-In Electric Vehicles: What Role for Washington".
- The Electric Vehicle World Sales Database, 2016.
- United States Department of Energy, 2016, "Fact #918: March 28, 2016 - Global Plug-in Light Vehicles Sales Increased By About 80% in 2015".
- Yol, Ö, Derindere Motorlu Araçlar, EMO Dergisi, Eylül 2016.