



Elektrikli Araç ve Şarj İstasyonlarının Türkiye'deki Güncel Durumu

İstanbul Teknik Üniversitesi

Önder POLAT, Mustafa Selim SEZGİN, Ömer GÜL

AF Consult Turkey

Kahraman YUMAK, Gülsüm YUMURTACI



Elektrikli Araçların Tarihçesi

Başlangıç (1801-1850) – İlk elektrikli araçlar İskoçya ve Amerika'da

- 1832-1839 : Robert Anderson elektrik enerjisiyle çalışan ilk taşıt

İlk Çağ (1851-1900) – EA'ların piyasaya ilk girişi

- 1888: Andreas Flocken ilk dört tekerli EA
- 1897: İlk ticari EA New York taksi filosu
“Pope Manufacturing Co.” ilk geniş çaplı EA üretici firması
- 1900: Amerika'da en çok satan araç türü



FIG. 30.—Front-Driving Brougham of the Electric Vehicle Co., used in New York City. This model, which is no longer manufactured, represents a construction very suitable for city service, but quite inappropriate for country and general use.

THE MOTOR WAY

Bargains in Electric Vehicles



Bus—16 to 18 passengers. Genuine leather upholstery. Electric light inside and out. Wheel steer. Steel running gear. Solid tires. Two motors, 4½ h. p. each. Speeds 4 to 15 miles per hour—30 to 35 miles on one charge. Climbs grades up to 15%. Total weight 6,000 lbs. 60 cells, 220 volts. Batteries practically new and in first-class shape. Bus in fine condition—has only been used a little for demonstration work. Price \$2,000, or price on application.

2 Two-seated Brakes—good condition. 30 to 35 miles one charge. Speed 4 miles to 15 miles per hour. 44 cell battery, 110 volt, in good condition. Have canopy top and side curtains. Two motors, 2½ h. p. each, in fine shape. Used only slightly for demonstration. Price with batteries, \$750.

Two three-seated Brakes, same general design as above, \$850 each with batteries, or will sell one without battery for \$700.



Also a Stanhope and a Runabout. Can be seen in Chicago.

Address for Further Particulars
B. F. S., CARE OF THE MOTOR WAY



Elektrikli Araçların Tarihçesi

İflas (1901-1950) – EA'ların yerini petrol yakıtlı araçlara bırakması

- 1908 yılında Ford Model T
- 1909: ABD Başkanı William Taft'nın EA kullanması



- 1912: Charles Kettering tarafından elektrikli starter'in bulunması
- 1935: Petrol fiyatlarının ucuzlamasıyla içten yanmalı motorlu araçların piyasayı domine etmesi



Elektrikli Araçların Tarihçesi

Üçüncü Çağ (2001-) – EA'lara yatırımların tekrar başlaması

- 2008: Petrolün varil fiyatı 145 dolar
- 2009: Nissan Leaf
- 2012: Chevrolet Volt, ABD'de araba modellerinin yarısından daha fazla kar
- 2012: Küresel EA stoku 180,000'in üstüne çıkması





Motivasyon Kaynakları

- Fosil yakıt rezervlerinin azalması
- Yakıt fiyatlarındaki belirsizlikler
- CO₂ emisyonu
- Enerjide dışa bağımlılık





EA Çeşitleri

Sade elektrikli araçlar (SAE)

- Maks. 85 kWh, 450 km (Mitsubishi i-MiEV, Nissan Leaf ve Tesla Model S)

Hibrit elektrikli araçlar (HEA)

- Elektrik motoru ve içten yanmalı motor (4-16 kWh batarya),
- Toyota Prius ve BMW i8

Hibrit motorlu araçlar (HMA)

- Küçük bir batarya
- Konvansiyonel araca göre yakıt tüketimi %25 az
- Ford C-Max Hybrid ve Honda Civic Hybrid





Şarj İstasyonu Standartları

SAE J1772 - Kuzey Amerika ve Japonya - *Society of Automotive Engineers (SAE)*

	Şarj Yöntemi	Anma Gerilimi (V)	Maks. Akım (A)	Maks. Güç (kW)
AC	Seviye 1	120	12	1,44
		120	16	1,92
	Seviye 2	208-240	>20	19,2
			≤ 80	
DC	Seviye 1	200-500	80	40
	Seviye 2	200-500	200	100

AC Seviye 1 - En yavaş şarj metodu

- 3,2 - 8 km
- 300-1000\$

AC Seviye 2

- 16 - 32 km
- 500-3500\$

DC Şarj

Trafik yoğun bölgeler

- otobanların yanındaki dinleme tesisleri
- benzin istasyonları
- EA araç filosu olan şirketler
- + 300 km şarj menzili
- 20,000-40,000\$



Şarj İstasyonu Standartları

IEC 61851 – Avrupa ve Çin

Şarj Yöntemi	Nominal Gerilim	Maksimum Akım (Amper – Sürekli)
Mod 1	Tek faz ≤ 250 V AC Üç faz ≤ 480 V AC	≤ 16 A
Mod 2	Tek faz ≤ 250 V AC Üç faz ≤ 480 V AC	≤ 32 A
Mod 3	Tek faz ≤ 250 V AC Üç faz ≤ 480 V AC	≤ 250 A
Mod 4	≤ 1000 V DC	≤ 400 A



Şarj İstasyonu Standartları



CHAdeMO - Japonya

(Tokyo Elektrik Enerjisi Şirketi (TEPCO) - Nissan, Mitsubishi, Subaru ve Toyota ile)











JARI konektörü

Hızlı şarj teknolojisi patenti

Şarj Yöntemi	EASE DC Çıkış Gerilimi (V DC)	Maksimum Akım (Amper-Sürekli)	Maksimum Güç (kW)
CHAdeMO	500	125	62,5



Priz Tipleri

	ABD	Avrupa	Çin	Japonya
AC	 SAE J1772/IEC 62196-2 Tip 1	 IEC 62196-2 Tip 2	 GB Kısım 2	 SAE J1772/IEC 62196-2 Tip 1
DC	 IEC 62196-3	 IEC 62196-3	 GB Kısım 3/IEC 62196-3	 CHAdeMO
Kombo	 SAE J1772/IEC 62196-3	 IEC 62196-3		



EA'ların Dünyadaki Durumu



2013 Sonu HEA/SEA Satış Oranları:

- Norveç: %6,1
- Hollanda: %5,6
- Kaliforniya (ABD): %4
- Estonya : %1,5
- Fransa : %0,8

Son 10 yılda HMA, HEA ve SEA toplam satış miktarı > 2,5 milyon



EA Piyasası Beklentileri



2010: IEA - Enerji Teknolojileri Perspektifi Mavi Harita senaryosu

- 2005 CO₂ salınımı **2050** yılında %50 oranında azaltılması
- Ulaşımın neden olduğu CO₂ salınımı;

2050 yılında 2005 yılına göre %30'un altına düşmesi

50 milyon hafif ticari SEA ve 50 milyon HEA satışı

Kaynak: A slightly revised BLUE Map scenario for transport has been developed for Transport, Energy and CO₂: Moving Toward Sustainability (IEA, 2009)



Şarj İstasyonlarının Dünyadaki Güncel Durumu



Aralık 2012 : Japonya

- 1,381 halka açık hızlı şarj istasyonu
- 300 yavaş şarj istasyonu

Kasım 2013: Estonya

- Otoyollarda 40-60 km aralıklar
- Şehir merkezlerinde daha sık
- Ülke çapında şarj istasyonu ağını tamamlayan ilk ve tek ülke

Nisan 2014 : ABD 8,575 halka açık şarj istasyonu ve 20,791 şarj noktası

Temmuz 2014: Dünya genelinde toplam 3816 adet CHAdeMO DC hızlı şarj istasyonu



Türkiye'deki Otomotiv Endüstrisi



Uluslararası Motorlu Araç Üreticileri Birliği'nin verilerine göre, Türkiye;

- Avrupa'da 6. büyük
- Dünyada ise 16. büyük

Türkiye'nin 2015 hedefleri:

- 2 milyon yıllık araç üretimi
- Toplam üretimde dünyada ilk 10 ülke
- Toplam üretimde Avrupa Birliği ülkeleri arasında ilk üç
- Ar-Ge'de Avrupa Birliği ülkeleri arasında ilk beş





Elektrikli araçlar Türkiye’de satışı ilk 2012 yılı

(ODD)’nin istatistiklerine göre Türkiye’de;

- 2012 yılı içerisinde 184 EA, Mart 2013’e kadar 16 EA, Toplamda 200 EA

2015 yılı itibariyle tahmini EA sayısı ~ **450-500**

Sektörün büyümesine katkı sağlaması öngörülen kuruluşlar:

- Kamu kuruluşları
- Kısa mesafelerde hizmet sunan (nakliye, kargo vb.) özel kuruluşlara ait araç filoları



Türkiye'de Satılan Elektrikli Araçlar

SEA			
Marka	Model	Menzil (km)	Batarya Kapasitesi (kWh)
Renault	Twizy	100	6,1
	Fluence	185	22
	ZOE	210	22
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
BMW	i3	190	18,8
Tesla	Model S	425	85

HEA			
Marka	Model	Menzil (km)	Batarya Kapasitesi (kWh)
BD Oto	Fisker	80	20
BMW	i8	37	7,1

Marka - Model	Fiyat (Euro)
Renault Twizy	15000
Renault Zoe	25000
Toyota eCorolla	45000
BMW i3	46000
BMW i8	190000
Tesla Model S	70000

(ABD İnternet Satış Fiyatı)



Türkiye'deki Şarj İstasyonu Dağılımı

	AC			DC		Toplam
	3,7 kVA	11 kVA	22 kVA	12 kW	45 kW	
EŞARJ	400	0	167	0	6	573
GERSAN	6	6	17	0	0	29
DMA OTO	0	0	11	103	0	114
YEŞİLGÜÇ ENERJİ	16	1	3	0	0	20
BD OTO	-	-	-	-	-	43
FULLCHARGER	-	-	-	-	-	15
Türkiye Toplamı						794
(-) işaretli olanlarda toplam adet sayısı verilmiştir. Dağılım bilinmemektedir.						

Lokasyon Çeşitleri:

Ev ve işyerleri

Oteller

Alışveriş Merkezleri

Üniversite Kampüsleri

Holdingle Binaları

Havalimanları

Otomotiv Firmaları

Siteler

Kargo Şirketleri

Otoparklar

Konut projeleri



Türkiye'deki Mevzuatlar



1. EPDK - 2 Ocak 2014 Elektrik Piyasası Dağıtım Yönetmeliği

“Üretim Faaliyeti Gösteren Tüzel Kişiler Dışındaki Kullanıcılar için Bağlantı Esasları” başlığı

Madde 5 : “Kullanıcılar tarafından yapılan bağlantı başvurularında; başvurunun niteliğine göre motor ve elektrojen gruplarının sayısı ve güçleri, elektrikli taşıtların şarj edilebilmesi için kurulacak hızlı, orta hızlı ve yavaş şarj ünitelerinin sayısı ve güçleri, aydınlatma ve ısıtma tesisatı ve güçleri, koruma sistemleri gibi diğer tesis ve/veya teçhizatla ilgili teknik özellikleri de içeren elektrik projesi dağıtım şirketine sunulur. Dağıtım şirketi sunulan proje çerçevesinde kullanıcıdan gerekli olan ilave bilgileri de talep edebilir.”

2. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 8 Eylül 2013 “Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”

Madde 25 : “Elektrik enerjisi ile çalışan araçların şarj edilmeleri için, ilgili elektrik kurumunun, olumlu görüşü ile otoparklar, akaryakıt istasyonları veya diğer uygun yerlerde elektrikli araç şarj yeri yapılabilir.”



Vergilendirme Politikaları

Ülke	KDV (%)		TAV (%)		Nakit Destek
	KA	EA	KA	EA	
Norveç	25	0	*	0	0
Hollanda	21	21	*	0	0
ABD	8,4	8,4	0	0	3.000 \$ 5.300 \$
Fransa	20	20	≈ 1	≈ 1	5.000 € 6.500 €
Japonya	8	8	5	0	5.000 € 6.500 €
Türkiye	18	18	min. 45 maks. 145	3 15	0
TAV	: Taşıt Alım Vergisi				
KA	: Konvansiyonel Araç				
*	: CO ₂ emisyon oranına bağlı				

Türkiye ÖTV oranları
Elektrik Motoru Gücüne göre:

- < 85 kW : %3
- 85 kW - 120 kW : %7
- > 120 kW : %15



Değerlendirmeler

- 450-500 EA
- 450 ev tipi, 200 adet 22 kVA ve 6 adet DC hızlı şarj istasyonu olmak üzere 800 şarj istasyonu
- Yetersiz teşvikler
- Dağıtım şebekesine etkileri

EA pazar payının artması:

- Araç fiyatlarının düşmesine
- Şarj istasyonu altyapısının gelişmesine ve tek tip standartlaşma
- Batarya teknolojilerinin gelişmesine
- Şarj sürelerinin kısalmasına