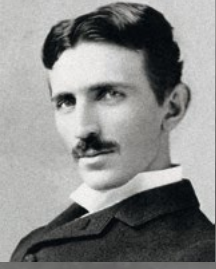


Tesla

Elektrikli Otomobilleri



Son yıllarda çevre dostu enerji elde etme, pil ve akü teknolojilerinde büyük ilerlemeler yaşandı. Bu teknolojiler artık hayatımızın hemen hemen her alanına yavaş ama emin adımlarla girmeye başladı bile. Son yazımızda *Solar Impulse* adlı, güneş enerjisiyle çalışan yeni nesil bir uçağı incelemiştik. Şimdi sırada yine en az *Solar Impulse* projesi kadar nefes kesici bir proje var: Tesla elektrikli otomobilleri! Adını Sırp asıllı ABD'li mucitten alan Tesla, yakın bir gelecekte yollarda boy göstermeye başlayacak. Elektrikle çalışan bu otomobilin ulaşımında çığır açacağı tartışmasız bir gerçek. Gelin şimdi bu otomobile ve tarihçesine bir göz atalım.



Nikola Tesla, 10 Temmuz 1856'da Hırvatistan sınırları içinde bulunan küçük bir köyde doğdu. Sırp asıllı bir aileden gelen Tesla, özellikle elektrik ve elektrik enerjisinin kullanımı alanlarında yaptığı sıradışı ve çığır açan buluşlarla bilinen, dünyanın pek nadir gördüğü bilim insanlarından. Yaptığı sayısız buluşun yanı sıra özellikle alternatif akımı keşfetmesi ve elektrik enerjisinin kablosuz da iletebileceğini ispat etmesi en büyük buluşlarından sadece bazılarıdır.

Gençliğinde kısa bir süre yanında çalıştığı Thomas Edison sonraları en büyük rakiplerinden biri olmuştur. Yaşamı boyunca buluşlarından ve patentlerinden elde ettiği gelirleri yine bilimsel çalışmalarına yatan Nikola Tesla'nın mali durumu 1930'larda patlak veren dünya ekonomik krizi sonrasında iyice bozulmuş ve özellikle yaşamının son yıllarını ekonomik sıkıntı içinde geçirmiştir. 7 Ocak 1943'te 86 yaşındayken New York'ta bir otel odasında yoksulluk içinde hayata gözlerini yummuştur. Öldüğünde odasında bulunan belgelerden Teleforce adını verdiği elektromanyetik bir silah üzerinde çalıştığı anlaşılmıştır.



Tesla Motors Inc., 2003 yılında Martin Eberhard ve Marc Tarpenning tarafından Silisyum Vadisi'nde (San Francisco, ABD) kuruldu. Tesla Motors aynı zamanda bilgisayar dünyasının kalbi olan Silisyum Vadisi'nde kurulan ilk otomobil üreticisi. Projenin finansörleri ise bilişim dünyasından bildiğimiz isimler: Sergey Brin ve Larry Page (Google), Jeff Skoll (eBay) ve Elon Musk (PayPal). Musk, 2007'de Eberhard'ın firma yönetiminden ayrılmaya zorlanmasından sonra Tesla Motors'un en tepesindeki isim oldu. Her ne kadar Eberhard'ın bu görevden ve daha sonra firmada üstlendiği diğer görevlerden ayrılmaya neden zorlandığı kesin olarak bilinmese de, Silisyum Vadisi'nde dolaşan söylentilere göre buna Elon Musk ile arasındaki görüş ayrılıkları yol açmış. Tek bilinen Eberhard'ın artık sadece firmanın ortağı olduğu ve 2010'da Alman otomobil üreticisi Volkswagen için çalışmaya başladığı.

Her ne kadar Tesla Motors'un fikir babası Martin Eberhard olsa da, şirketi bugünlere getiren isim Elon Musk. 1971'de Güney Afrika'da doğan Musk'ın liseyi bitirdikten sonra ilk işi önce annesinin ana vatanı olan Kanada'ya oradan da ABD'ye gitmek olmuş. Tesla Motors'un başına geçmeden önce de hayli başarılı bir girişimci olan Musk, 2007'de kendini elektrikli otomobillerin geliştirilmesine adanmış. Elon Musk, Tes-

la Motors'un başarısını gelecekte gerçekleştirmeyi arzuladığı uzay yolculukları için bir basamak olarak da görüyor. Fakat Musk'ın işi o kadar kolay değil. Son yıllardaki tüm atımlara rağmen özellikle elektrikli otomobillerde kullanılmaya uygun akülerin geliştirilme süreci henüz tamamlanmış değil (aküler elektrikli otomobillerin hem kalbi hem de en pahalı parçası). Üstelik firma, kuruluşunun üzerinden tam on bir yıl geçmesine ve toplam 1,1 milyar dolarlık bir yatırıma rağmen hâlâ zararda. Gerçi firmanın 2012'deki 396 milyon dolarlık ve 2011'deki 254 milyon dolarlık zararları göz önünde bulundurulduğunda 2013'teki 74 milyon dolarlık zarar az gibi görünüyor. Ancak uzmanlar gittikçe artan satışlara ve 3,7 milyar dolarlık bir ciroya rağmen 2014'ün de kötü geçtiğini ve bu seferki zararın yaklaşık 230 milyon doları bulacağını söylüyor.

Tesla Motors günümüzde robotlarla üretim yapan dünyanın en büyük fabrikalarından birinin de sahibi. Firmanın, Ocak 2014 itibarıyla 6000 çalışanı var. Tesla Motors ayrıca Daimler ve Toyota gibi dünya devlerine de elektrikle çalışan otomobiller için parça satıyor ve 2020'ye kadar yılda yarım milyon elektrikli otomobil üretip satmayı planlıyor. Elektrikle çalışan otomobil dünyasına Tesla Roadster'le atılan firmanın şu anda üretmekte olduğu en yeni model ise Tesla Model S.

Tesla Model S

Tesla Model S bugüne kadar alışageldiğimiz otomobillere hiç benzermiyor. Şimdi gelin otomobilin ilk bakışta dikkati çeken belli başlı bileşenlerine bir göz atalım.

Akü/Motor: Tesla elektrikli otomobillerinde bildiğimiz türden bir motor yok. Otomobilin aküsü aynı zamanda motoru. Akünün garanti süresi 8 yıl (ayrıca Tesla sahipleri Tesla dolun istasyonlarında arabayı yani arabalarının akülerini ücretsiz olarak doldurma imkânına sahip). Tesla'da bildiğimiz anlamda motor bulunmadığı için otomobil en yüksek süratte bile oldukça sessiz hareket ediyor, fakat bu sessizlik akünün gücü konusunda sizi yanıltmasın zira otomobilin hızı sıfırdan neredeyse bir anda 100 km/s'e fırlarken Tesla'nın gücüne bir defa daha şahit oluyorsunuz. Otomobilin başka bir özelliği de motor bulunmadığı için ön tarafının da bagaj olarak kullanılması.

Kokpit: Tesla Model S'nin cam kokpit olarak da adlandırılan kokpitinde sürüşle ilgili hemen hemen her ayrıntı bilgisayarlar tarafından düzenlenip yönetiliyor (Bir cam kokpitte yedekte bulunan göstergeler hariç tüm ana göstergeler dijital ekranlar üzerinden görüntülenir. Günümüzde üretilen modern uçakların çoğunda cam kokpit teknolojisi

kullanılmaktadır). Bu nedenle göstergeler (sürat, devir vb.) sürücünün önünde yer alan bilgisayar ekranında yer alıyor. Sürüş için gerekli ayarlar sürücü tarafından sürücü mahallinin hemen sağ tarafında bulunan dikdörtgen ekran üzerinden yapılıyor. Bu ekran aynı zamanda bir navigasyon aleti. Ekranın aracın o andaki konumu, güzergâh ile ilgili gerekli bilgiler ve çevre bölge kuşbakışı olarak görüntülenebiliyor.

Vites kutusu: Belki inanılması biraz güç gelecek ama Tesla'da vites kutusu yok. Otomobili hareket ettirmek için öngörülen sadece iki vites var: İleri ve geri vites. Her iki vites de direksiyonun sağ tarafındaki kol üzerinden sadece tek bir çevirime ayarlanıyor. Söz konusu koldaki bir diğer tuş ise el freni görevi görüyor yani o tuşa basıldığında el freni devreye giriyor. Geri vitesin seçilmesi durumunda sağ tarafta bulunan ekranın bir bölümüne otomobilin gerisinde bulunan alanın görüntüsü yansıtılarak sürücünün arkasına bakmasına bile gerek kalmadan manevra yapmasına olanak tanınıyor (aynı anda söz konusu ekranda beliren çizgiler de geriye doğru yapılmakta olan manevranın olası sonucunu göstererek sürücüye yardımcı oluyor). Vites otomatik olduğu için aynı diğer otomatik vitesli otomobillerde olduğu gibi Tesla'da da sadece gaz ve fren pedalı var.

Tesla Roadster



Tesla Motors'un İngiliz spor otomobil üreticisi Lotus ile ortaklaşa ürettiği Tesla Roadster iki kişilik bir spor modeldi ve 215 kW (292 PS) gücünde bir elektromotoru vardı. 3,7 saniyede 0 km/s'den 100 km/s'lik bir sürate ulaşan Tesla Roadster ilk defa 24 Temmuz 2006'da kamuoyuna tanıtıldı. Hareket etmek için gerekli elektrik enerjisini aynı zamanda dizüstü bilgisayarlarda da kullanılan toplam 6831 adet lityum iyon pilden oluşan bir aküden alan Roadster'in menzili yaklaşık 350 km'yi buluyordu.

Plug in America adlı bir kuruluş tarafından yapılan bir araştırmaya göre Tesla Roadster modelinde kullanılan bu aküler -hangi iklim şartlarında kullanılmış olurlarsa olsunlar- 160.000 km kullanıldıktan sonra bile beklenenden hayli az yıpranıyor ve kapasitelerinin %80-85'ini korumaya devam ediyorlardı. Mart 2008'de seri üretimine başlanan, fiyatı yaklaşık 110.000 dolar civarında olan ve Aralık 2011'e kadar toplam 2250 adet üretildiği bildirilen Tesla Roadster'in üretimine Aralık 2012'de son verilerek Tesla S Model'in üretimine başlandı.





Otomatik Pilot

Tesla S Model'in farklı farklı alt modelleri var. Kısa bir zaman önce Tesla Motors tarafından bildirildiğine göre yakın bir gelecekte tüm Tesla S Model'lerde otopilot sistemi de olacak. Bu da Model S'nin tüm yeni alt modellerinde mesafeleri algılayan ultrasonik sensörlerin, otomobillerin her türlü hava koşulunda görmesini ve işitmesini sağlayan farklı menzillere ve görüş açlarına sahip radar sensörlerinin, yolun gerçek zamanlı ve üç boyutlu görüntüsünü oluşturarak yol üzerindeki engelleri tanıyan kameraların, kablolu internet bağlantısının, lazer tarayıcıların ve kızılötesi kameraların bulunması demek (bkz. Ege, B., "Sürücüsüz Otomobiller", *Bilim ve Teknik*, s.30-35, Ocak 2014.)



Tasarlanan Diğer Modeller

Tesla Motors, 2015'in sonbaharında Model X olarak adlandırılan ve 480 km menzile sahip dört kapılı bir arazi aracını, 2016-2018 yılları arasında da Tesla Model 3 olarak adlandırılan başka bir modeli piyasaya sürmeyi planlıyor. Tesla Model 3'ün fiyatının sadece 35.000 dolar civarında olacağı söyleniyor.



Elon Musk

Tesla'nın borsadaki yüksek değeri sayesinde kişisel serveti yaklaşık dokuz milyar doları bulan Elon Musk 1971'de Güney Afrika Cumhuriyeti'nin başkenti Pretoria'da doğdu. Günümüze kadar yaptıklarına bakılırsa gerçek bir girişimci ruhu var. Beslenme uzmanı bir anne ile mühendis bir babadan dünyaya gelen Musk, çocukluğunda gerçek bir kitap kurduymuş. Bilgisayar bilimlerinden felsefeye kadar eline geçen ne varsa okuyan Musk, bilgisayar programlamayı Atari ve Commodore bilgisayarlarda öğrenmiş. Henüz on iki yaşındayken bir bilgisayar oyunu yazıp satmayı başaran Elon Musk, ilk önce annesinin ana vatanı olan Kanada'ya, daha sonra Pennsylvania'ya geçerek Pennsylvania Üniversitesi'nde fizik ve ekonomi öğrenimini tamamladı. 1995'te Stanford Üniversitesi'nde doktora öğrenimine başlayan ancak ikinci gün vazgeçen Musk bir bilişim firması kurmaya karar verdi ve böylece bugüne uzanan girişimcilik serüveni başladı.



1995'te kardeşi Kimbal ile internet sayfaları geliştiren bir firma kurarak iş hayatına atılan Musk, bu şirketi 1999'da 307 milyon dolara zamanın ünlü arama motorlarından Alta Vista'ya satarak 28 yaşında bir gecede milyoner oldu ve kendi payına düşen 22 milyon dolarla ilk iş bir uçak ve McLaren-Formula-1 yarış otomobili aldı. Yine aynı yıl, internet üzerinden ödeme hizmeti veren bir firma kuran Musk daha sonraları firmadaki yönetim tarzının aldığı eleştiriler yüzünden arka plana düştü, fakat firmanın 2002'de Ebay tarafından 1,5 milyar dolara satın alınmasıyla birlikte yine bir gecede dolar milyoneri oldu (bu firma Ebay tarafından daha sonra PayPal olarak adlandırılacaktı). Satıştan eline geçen 165 milyon dolarla bir çocukluk rüyasını gerçekleştirmek isteyen Musk, SpaceX adlı bir uzay yolculuğu firması kursa da bu sefer fikrine ortak olacak finansörler bulmakta güçlük çekti. Bu süreçte Stanford Üniversitesi'nde düzenlenen Mars'ın kolonileştirilmesi üzerine bir konferansta Martin Eberhard'la tanışan Musk, Eberhard'ın kendisine açtığı elektrikle çalışan çevre dostu otomobil fikrinden etkilenerek SpaceX projesine paralel olarak Tesla projesine de katılma kararı aldı. Sürekli çalışması ve ilginç fikirleri ve projeleriyle de tanınan Musk, Silisyum Vadisi'nde daha şimdiden geleceğin Steve Jobs'u olarak görülüyor.



Tesla'nın Önündeki Zorluklar

Tüm bu olumlu gelişmelere rağmen her yenilikçi projede olduğu gibi Tesla'nın da önünde belirli sürede aşılması gereken bazı engeller var. Bunların başında akü üretim maliyetinin hâlâ çok yüksek olması, akülerin kapasitesi dolayısıyla bir otomobilin tam dolu bir aküyle aldığı mesafenin nispeten kısa olması ve boş bir akünün şarj süresi geliyor. Akü dolum tesislerinin sayısının azlığı ise ikincil bir problem olarak görülüyor, zira aynı zamanda Tesla Supercharger olarak adlandırılan hayli süratli akü dolum tesislerinin ABD'deki ve Avrupadaki sayısı Tesla ekipleri tarafından her geçen gün hızla artırılıyor. Zamanla bu tesislerin üzerinin güneş panelleriyle örtülerek hem dolumdaki otomobiller için bir gölge-lik oluşturulması hem de tesislerin kendi elektrik enerjisini üretmesi planlanıyor.

Tesla projesinin başarılı olması için yakın bir gelecekte hem otomobil üretim kapasitesinin hem de satışların artması gerekiyor. Aynı zamanda elektrikli otomobillerin kalbi olan akülerin üretim maliyetinin düşmesi de gerekiyor, aksi halde projenin duraklaması hatta tamamen başarısızlığa uğraması bile söz konusu. Çünkü Tesla müthiş teknolojisine rağmen hâlâ bir defa bile kâra geçmiş değil. Doğal olarak tüm bu kritik faktörlerin herkesten daha fazla bilincinde olan Tesla, o yöndeki atılımlarını da planlamaya ve gerçekleştirmeye çok önceden başlamış. Bu atılımların en kritik aşamasını aynı zamanda dünyanın en büyük üretim tesislerinden biri olacak bir akü fabrikasının kurulması oluşturuyor: Tesla Mega Fabrika.

Martin Eberhard



Alman asıllı bir aileden gelen Martin Eberhard 1960'ta Berkeley'de (Kaliforniya, ABD) doğdu. Bilgisayar ve elektronik mühendisliği okuyan Eberhard, bilişim alanında girişimci olarak kazandığı başarı-

ların ardından 2003'te elektrikle çalışan otomobiller üretmeyi hedefleyen Tesla Motors'u kurdu. Eberhard, firmanın kuruluşundan sonra Sergey Brin ve Larry Page (Google), Jeff Skoll (eBay) ve Elon Musk (PayPal) gibi Silisyum Vadisi'nin bazı ünlü isimlerini finansör olarak kazanmayı başardı. 2007'de finansörlerden Elon Musk ile yaşadığı görüş ayrılıklarından sonra firmayı terk etti. 2010'dan itibaren Volkswagen şirketine çalışmaya başlayan Martin Eberhard otomobillere ve çevre dostu teknolojilere ilgisi olan başarılı bir mühendis olarak tanınıyor. Eberhard tarafından kurulan Tesla Motors aynı zamanda Silisyum Vadisi'nde kurulmuş ilk otomobil üreticisi.



Tesla Mega Fabrika

Tesla, bu mega fabrikayı Nevada çölünde (ABD) hayli büyük bir alanda Panasonic'le beraber kuruyor. Mega fabrikanın en geç 2020'den itibaren yılda 500.000 adet elektrikle çalışan otomobil için litium iyon pillerden oluşan akü üretmesi planlanıyor. Toplam 4-5 milyar dolara mal olacak ve yaklaşık 2-4 milyon m²'lik dev bir alana kurulacak fabrikada 6500 kişi çalışacak. Akülerde saklanacak enerji miktarının toplam 35 milyon kilovat saat civarında olacağı fabrikaya gereken elektrik enerjisinin güneş ve rüzgâr enerjisinden elde edilmesi planlanıyor. Fabrika 2020'de tam kapasite üretime geçince dünyadaki tüm litium iyon pilli akü üreticilerinin toplamından daha fazla akü üretecek. Bu sayede litium iyon pilli akü üretim maliyetlerinin, dolayısıyla da elektrikli otomobil fiyatlarının çok düşmesi ve böylece elektrikli otomobillerin dünya çapında yaygınlaşması bekleniyor.



Sonuç

Model S ile birlikte Tesla ulaşım dünyasında yeni bir çıkış açmak üzere. Eğer bu teknoloji 10 ya da 20 yıl önce geliştirilmiş olsaydı, Tesla'nın ya da genel olarak elektrikli otomobillerin rakipsiz olduğu bile iddia edilebilirdi. Fakat kesin olan bir husus varsa, bu da Tesla'nın yakın bir gelecekte itibaren daha az maliyetle daha güçlü akülerin geliştirilmesini ve üretimini başarmak zorunda olması. Esasında elektrikli otomobillerin tarihçesi en az benzin, dizel gibi fosil yakıtlarla çalışan otomobiller kadar eski, ama zamanla bu yarışı şu ya da bu nedenle fosil yakıtlarla çalışan araçlar kazanmış. Tesla teknolojisiyle beraber elektrikli otomobillerin yeniden atağa geçtiği bu günlerde gelecek için kesin bir yargıda bulunmak yine de zor. Bunun en önemli sebebi de bu defa aküler değil, örneğin Toyota tarafından üretimine başlanan hidrojenle çalışan otomobiller. Tabii ki zamanla her iki teknolojiye de alternatif başka teknolojiler çıkabilir. Her durumda, her teknolojinin olduğu gibi bu iki teknolojinin de mutlaka kendine göre artıları ve eksileri var. Bu yazımızda Tesla örneğinde elektrikli otomobil teknolojisini inceledik. Gelecek sayımızda hidrojenle çalışan araçlarla ilgili yazımızda buluşmak üzere.

Kaynaklar

- Hohensee, M., "Mr. 100000 Volt", *Wirtschaftswoche*, s. 76-87, 24 Kasım 2014.
- Tesla Motors, <http://www.teslamotors.com/>, 17 Ocak 2015.

Elektrikle çalışan otomobiller günümüze kadar otomobil dünyasını sevmeyenler ve potansiyel müşterilerden kendilerini değiştirmesini bekleyenler tarafından tasarlandı. Bu büyük bir hataydı. Artık müşterilere tam istediği otomobili sunmanın zamanı geldi (Martin Eberhard, 2007).