



# Başkent

## Elektrikli Araçlar

Meltem Civlez & Zeynep Kasımay

# Elektrikli Araçların Tarihçesi

**1801-1850:** – İlk elektrikli araçlar İskoçya ve Amerika'da

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

**1888:** Andreas Flocken ilk dört tekerli EA

**1897:** İlk ticari EA New York taksi filosu  
"Pope Manufacturing Co." ilk geniş çaplı EA üretici firması

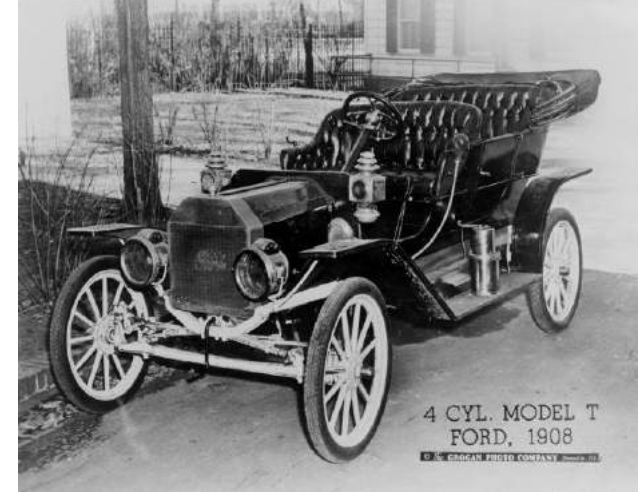
**1900:** Amerika'da en çok satan araç türü  
**EA'ların yerini petrol yakıtlı araçlara bırakması**

**1908:** 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**



Toyota Prius seri  
üretime geçti.

1997

Tesla motor Tesla Roadster'ı  
geliştirmeye başladı.

2003

Toshiba 60 saniyede  
batarayı %80'e  
çıkartabilen mobil şarj  
üretti.

2005



2008

Tesla Roadster  
piyasaya sürüldü

Çin'de '10 ülke  
1000 Araç  
Programı'

ABD'de 'Amerikan  
Toparlanması ve  
Yeniden Yatırım Yasası'

2009

Rusya benzin istasyonlarına elektrikli araç  
şarj cihazı yerleştirme zorunluluğu getirdi

2018

BMW, 530e iPerformance  
hibrit için kablosuz şarj  
kapsülü satışına başlayacak.

Gizli

2015

Belçika, Almanya,  
Finlandiya ve Fransa  
elektrikli araç  
alımlarında kredi ve  
vergi indirimleri

2013

2010



**Başkent**

Genele Açık

# ELEKTRİKLI ARAÇ TÜRLERİ

Gizli



**Başkent**

Genele Açık

# ELEKTRİKLI ARAÇ TÜRLERİ

HİBRİT ELEKTRİKLI ARAÇLAR

PLUG-IN HİBRİT ELEKTRİKLI ARAÇLAR

TAM ELEKTRİKLI ARAÇLAR



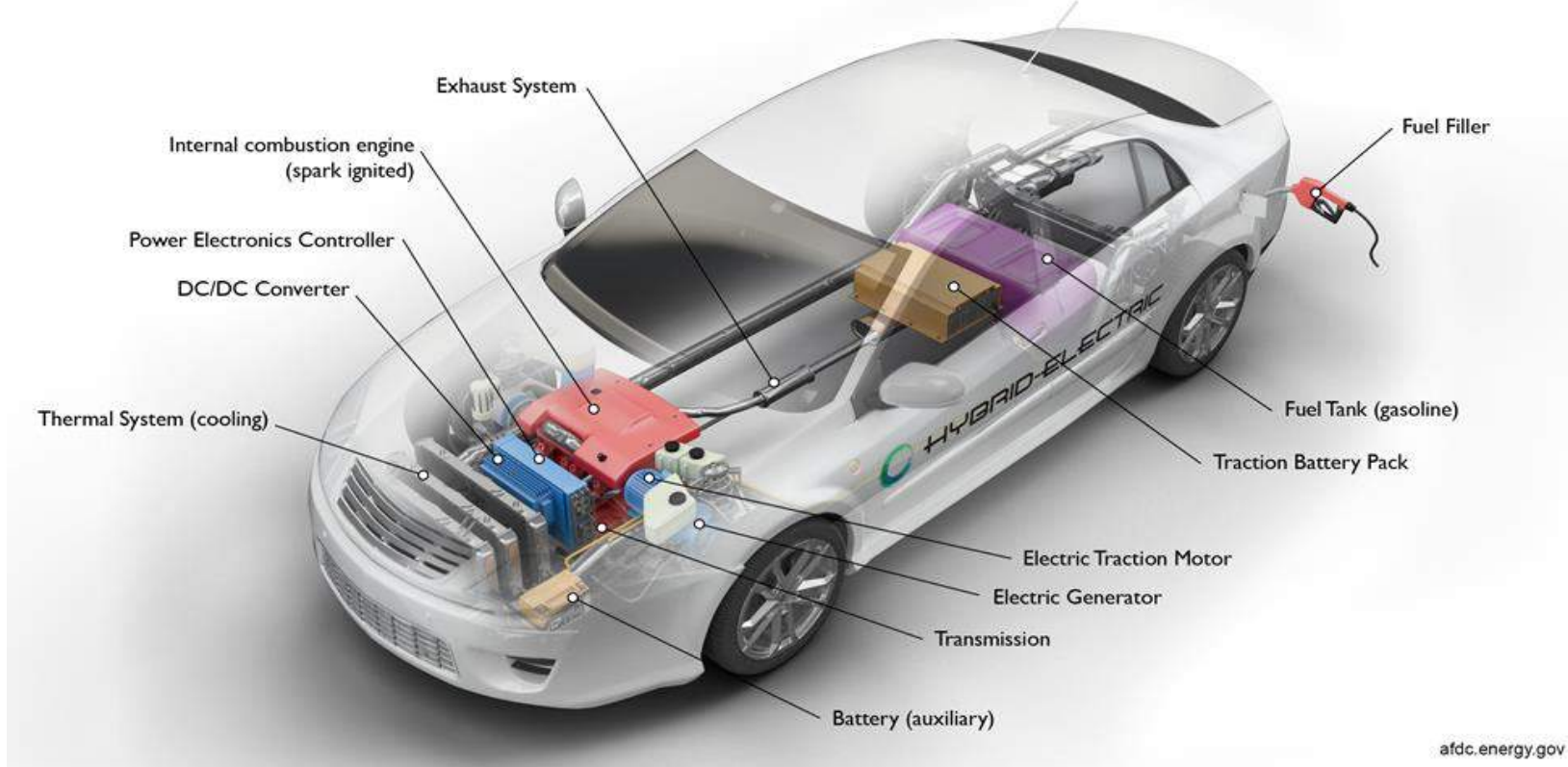
# Hibrit Elektrikli Araçlar (HEV)

---

- Araçta normal içten yanmalı motor, pil ve küçük bir elektrik motoru bulundurma
- Asıl amacı benzin tasarrufu sağlamak
- Rejeneratif frenleme sistemi
- Idle-off ile yakıt tasarrufu
- Şehir içi kullanım için uygun ancak yüksek hızlarda düşük performans gösterme
- Yüksek bakım maliyeti
- En yaygın hibrit elektrikli otomobiller Honda ve Toyota

# HEV Çalışma Prensibi

Hybrid Electric Vehicle



# Piyasada HEV

---



Toyota Prius



Honda CIVIC



Toyota Camry

Gizli



**Başkent**

Genele Açık

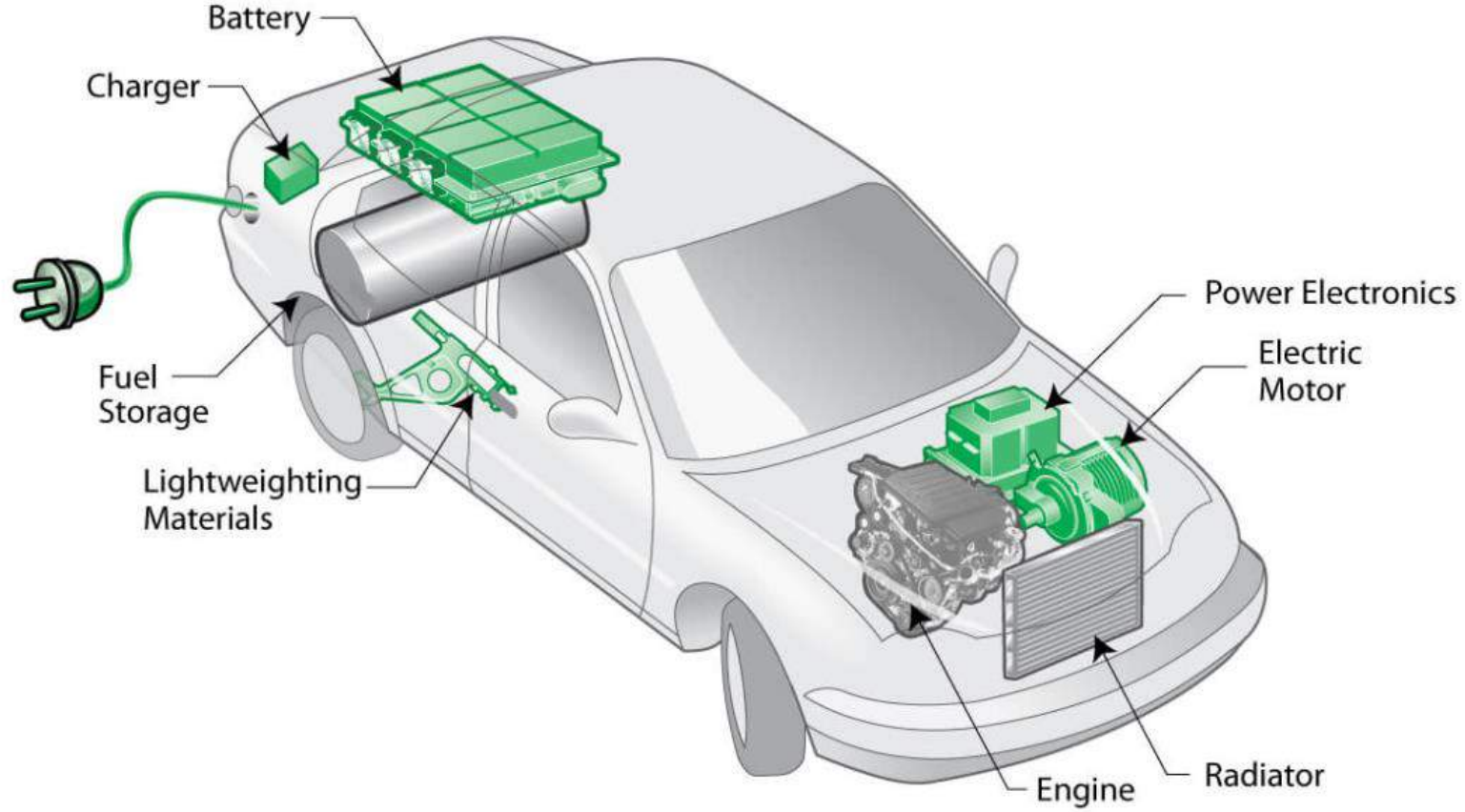


# PLUG-IN HİBRİT ARAÇLAR (PHEV)

---

- Hibrit araçlardan tek farkı şarj edilmesi
- Elektrik motoru birincil güç kaynağı
- Yüksek hızlarda veya şarj etmeme durumunda yine içten yanmalı motor devreye girer
- Range extended tipi
- Rejeneratif frenleme
- Bataryanın sık şarj edilmesinden dolayı dezavantajlı
- Türkiye' de en yaygın BMW i8, Hundai iyoniq

# PHEV Çalışma Prensibi



# Piyasada PHEV

---



Hyundai Ioniq plug-in



Kia Optima



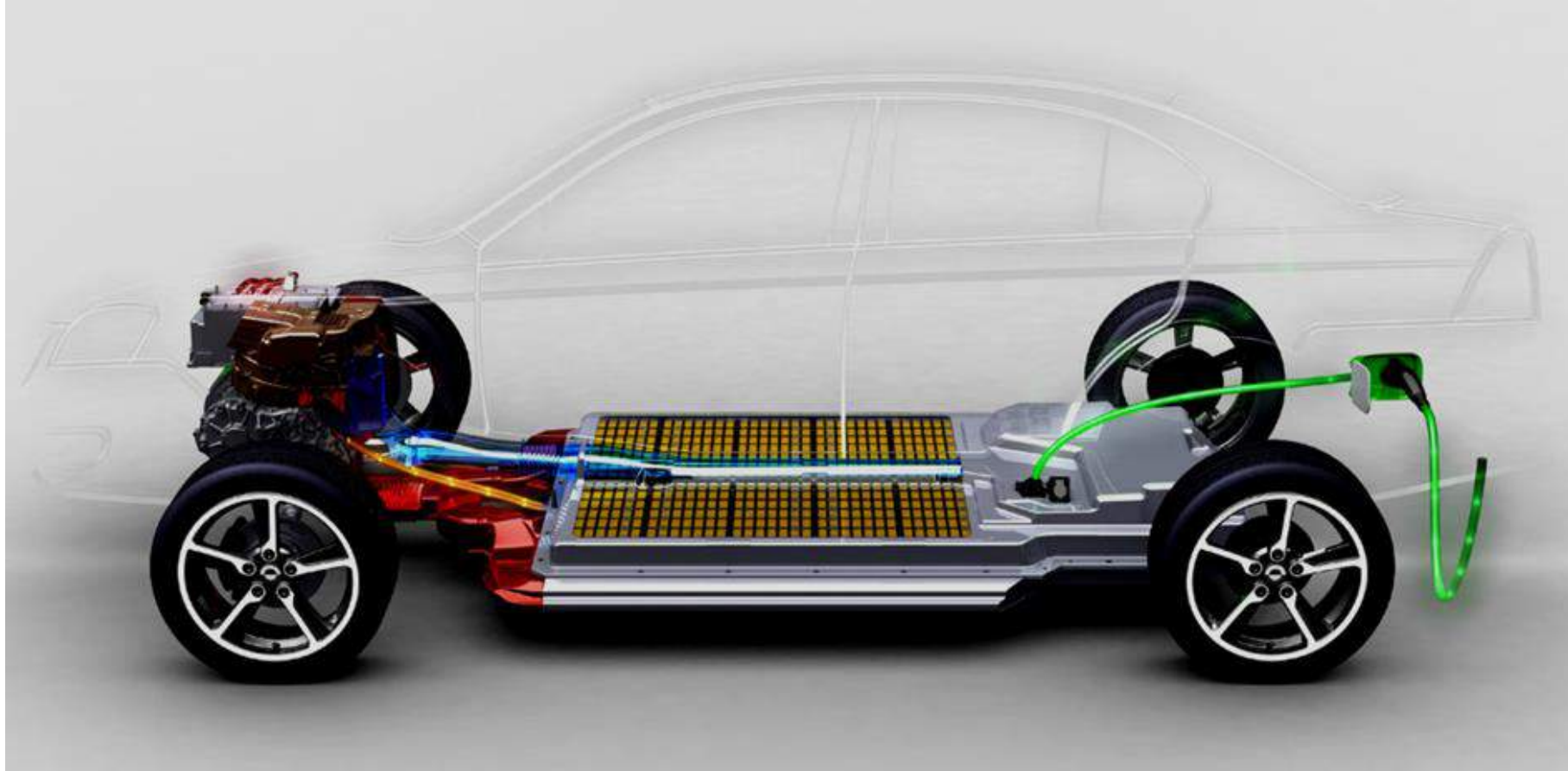
BMW 330e iPerformance

# TAM ELEKTRİKLİ ARAÇLAR (EV)

---

- Sadece elektrik motoru ve batarya kullanılır
- Tamamen elektrikli
- Sıfır emisyona sahip
- Sessizdir
- Bakımı maliyeti az
- Yüksek satın alma maliyeti
- ÖTV oranı düşük

# EV Çalışma Prensibi



# Piyasada EV

---



Tesla S



Renault Zoe



BMW i3



# Yakıt Hücreli Elektrikli Araçlar (FCEV)

- Hidrojen yakıt hücresel otomobil türü elektrikli otomobillerden farklı olarak enerjiyi lithium-ion veya bir başka tür pilde değil hidrojen tanklarında hidrojen şeklinde saklar.
- Yakıt ikmali için sadece üç ila beş dakika sürüyorlar ve Birleşik Krallık'ta kendi çıkışlarını desteklemek için ilk 12 adet hidrojen dolun istasyonu ağı geliştiriliyor.
- Hidrojenli Hyundai NEXO, 0 emisyonla 800 kilometre gidiyor.
- Toyota'nın SORA otobüsü 200 km' ye kadar yol kat ediyor.



# Batarya Türleri





# Elektrikli Araç Bataryaları-Lityum iyon

---

- Bir lityum-iyon pil, lityum iyonlarının anot ve katot arasında hareket eder ve elektrik akışı sağlar
- Günümüz elektrikli araçlarında en yaygın kullanılan batarya türüdür.
- Şarj edilebilir
- 5 yıl / 100.000 km batarya garantisi var
- Kısa devre ve patlamalara neden olabilir
- Yüksek maliyetli

# Elektrikli Araç Bataryaları-Katı Hal

---

- Katı hal piller, mevcut pillerle aynı şekilde çalışır, ancak malzemelerdeki değişiklik, maksimum depolama kapasitesi, şarj süreleri, boyut ve güvenlik de dahil olmak üzere pilin bazı özelliklerini değiştirir.
- Katı hal piller, Li-ion pillerden iki kat fazla enerji toplayabilir.
- Katı hal elektrolitleri, günümüzün sıvı veya jelinden genellikle daha az reaktiftir, bu nedenle çok daha uzun süre dayanır.
- Hasar gördüklerinde patlamaz.

# Elektrikli Araç Bataryaları

---

- Lityum iyon aküler sıvı elektrolitik solüsyon kullanır, katı hal bataryaları katı bir elektrolit kullanır.
- Katı bir elektrolit kullanılması, daha yüksek enerji yoğunluğu, daha uzun kullanım ömrü ve daha fazla güvenlik ile daha küçük bir boyut sağlar
- Katı hal piller teorik olarak lityum-iyon pil olarak iki kat daha fazla enerji depolayabilir.
- Tesla Roadster'in pili bir katı hal pili ile değiştirildiyse, 200 kW saat pilinden 620 mil aralığını iki katına çıkartabilir.

# ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ İSTASYONLARI

Gizli



**Başkent**

Genele Açık

# SAE J1772 Protokolü(Kuzey Amerika, Japonya)

	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

# IEC 61851 Protokolü (Avrupa)

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

# CHAdeMO Protokolü (Japonya)

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

# Priz Tipleri



Gizli

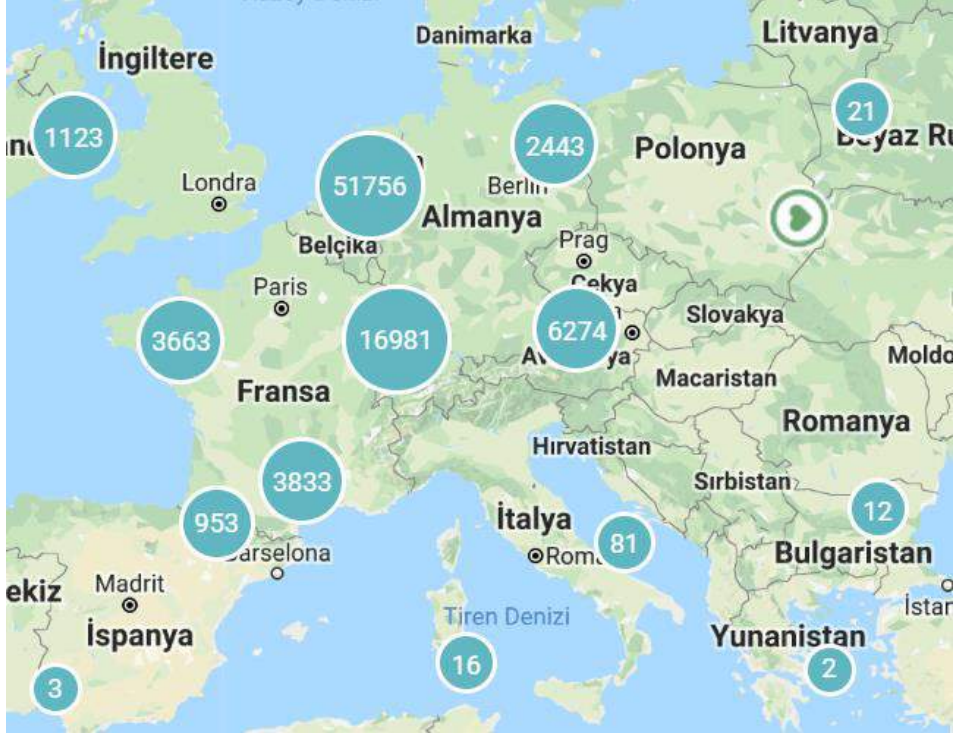


**Başkent**

Genele Açık

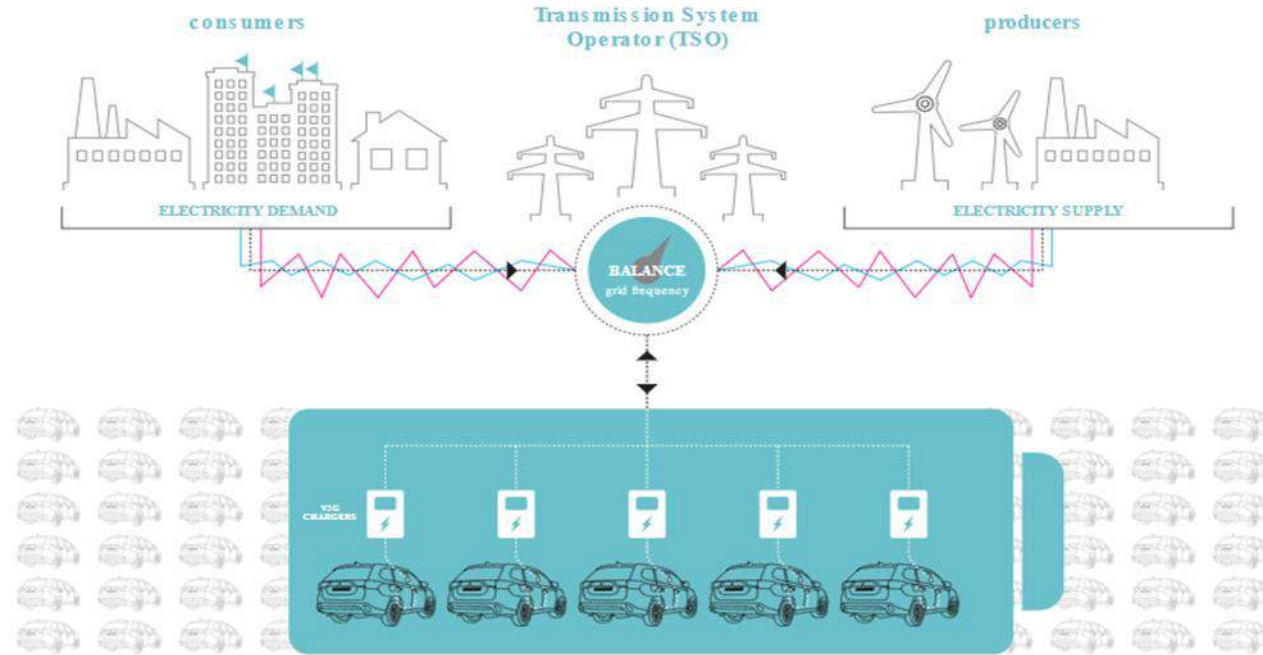


# Türkiye ve Avrupa'daki Şarj İstasyonları



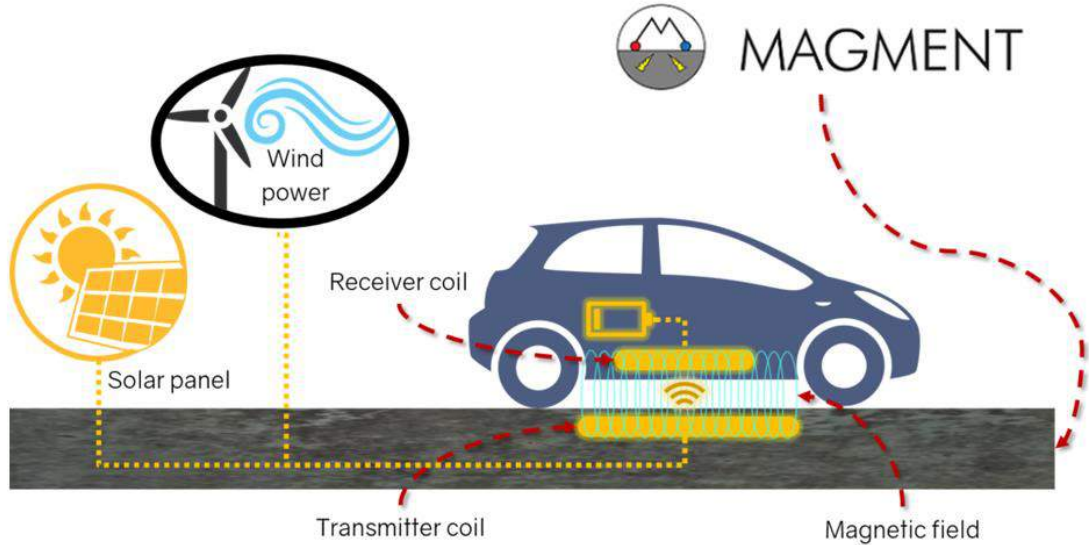
# Vehicle-to-Grid Konsepti

- V2G teknolojisi, özel olarak tasarlanmış iki yönlü şarj istasyonları ile çalışır. Bu şarj istasyonları elektrikli araç sahiplerinin araçlarını şarj etmelerine ve aynı zamanda aracın aküsünün deşarj edilmesine olanak sağlar.



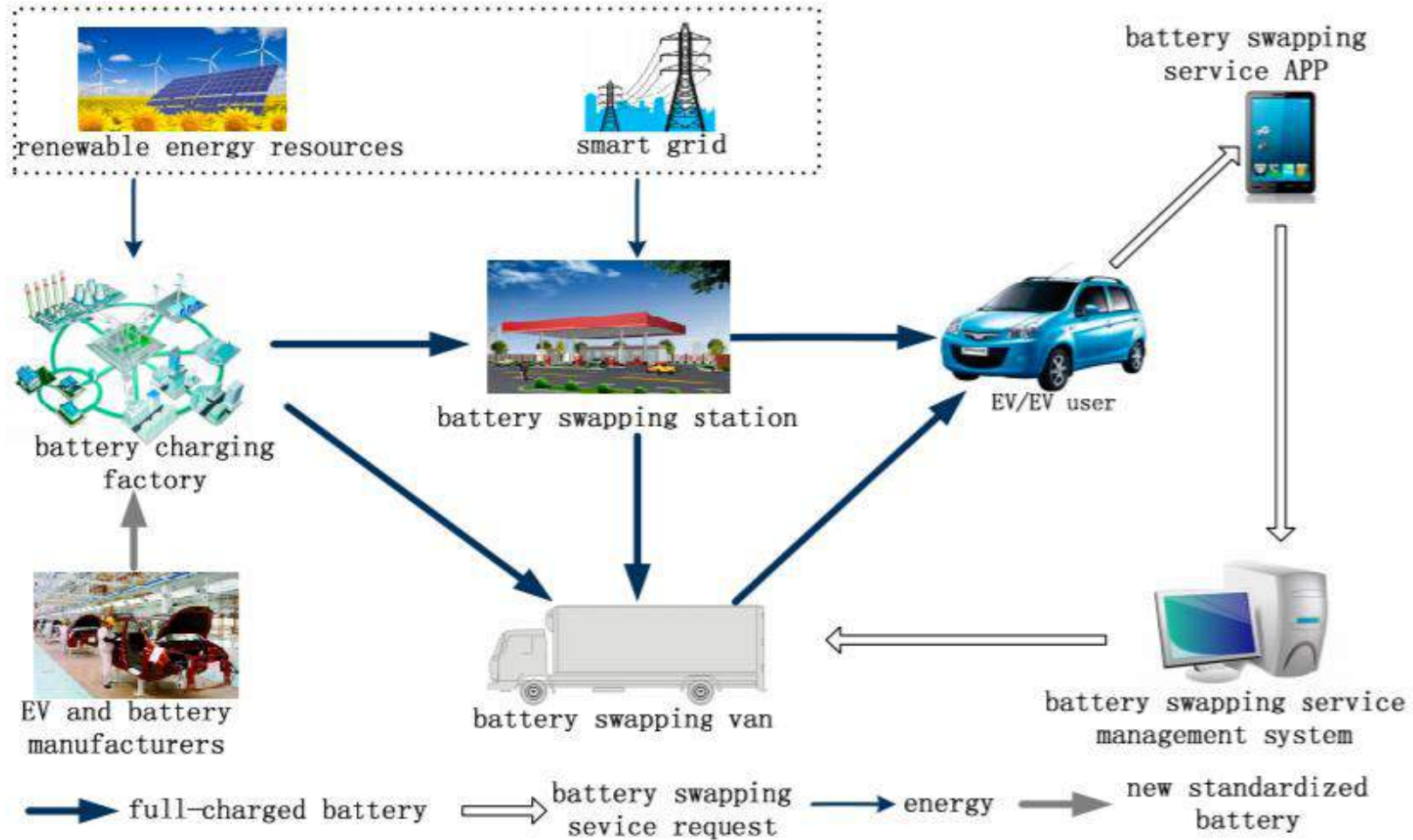
# Kablosuz Şarj

- İndüktif şarj olarak adlandırılan bir teknolojiyi kullanarak, elektrik, şarj cihazındaki bir manyetik bobinden araca takılı ikinci bir manyetik bobinden bir hava boşluğuna aktarılır. Tek yapmanız gereken, doğru yerde park etmek, böylece bobinler hizalanmak ve şarj işlemi başlayacaktır.





# Batarya Değişirme



# Güneş Enerjili Şarj İstasyonu



- Bulgaristan' da ilk güneş enerji panelli şarj isasyonu kuruldu

Gizli



# Solar Panel Elektrikli Araçlar



- Hundai ve KIA gelecek yıl solar panel tavanlı elektrikli araç piyasaya çıkarıyor

Gizli



**Başkent**

Genele Açık

# PV Yollarda Şarj Etme



- Çin' de Qilu firmasının geliştirdiği güneş panelli yol başarıyla test edildi ve kullanıma ağıldı.



# E-ŞARJ



Gizli



**Başkent**

Genele Açık



# Gerçekten Avantajlı Mı?

- Daha verimli motor
- Düşük karbon emisyonu
- Regeneratif frenleme
- Yüksek ivmelenme
- Sessiz motor



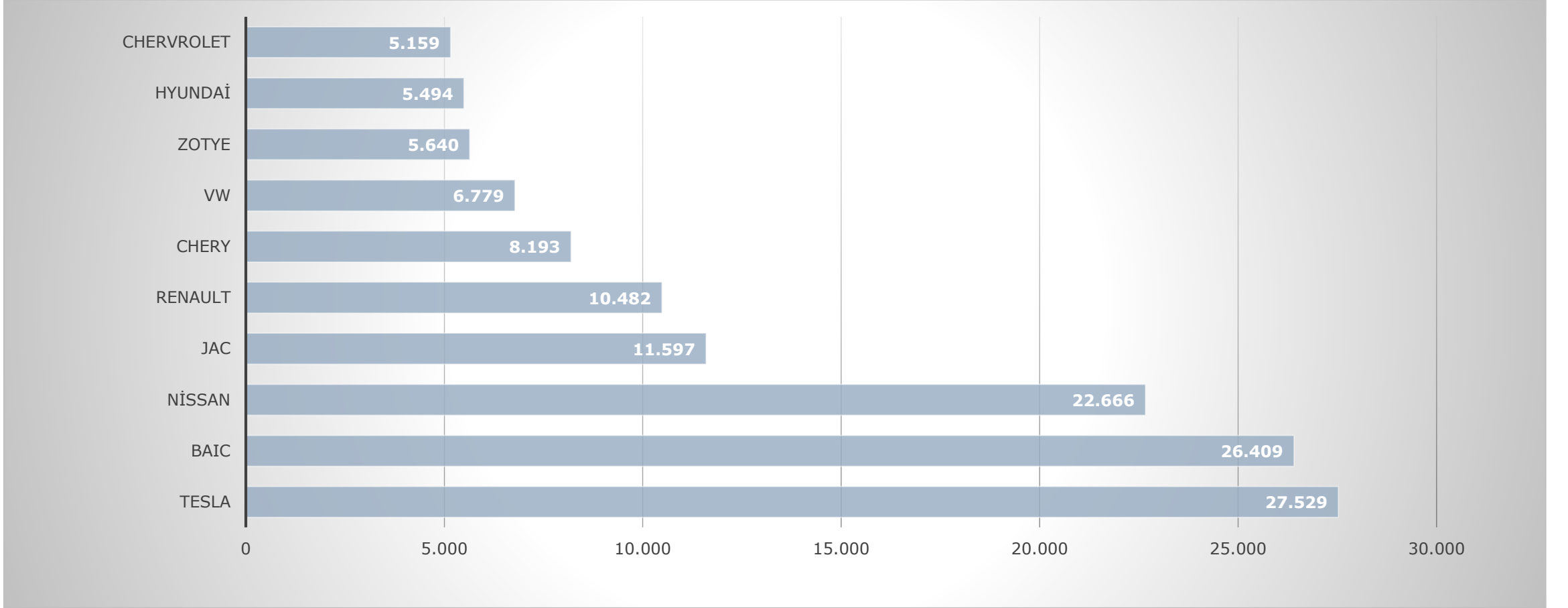
# Dezavantajları

---

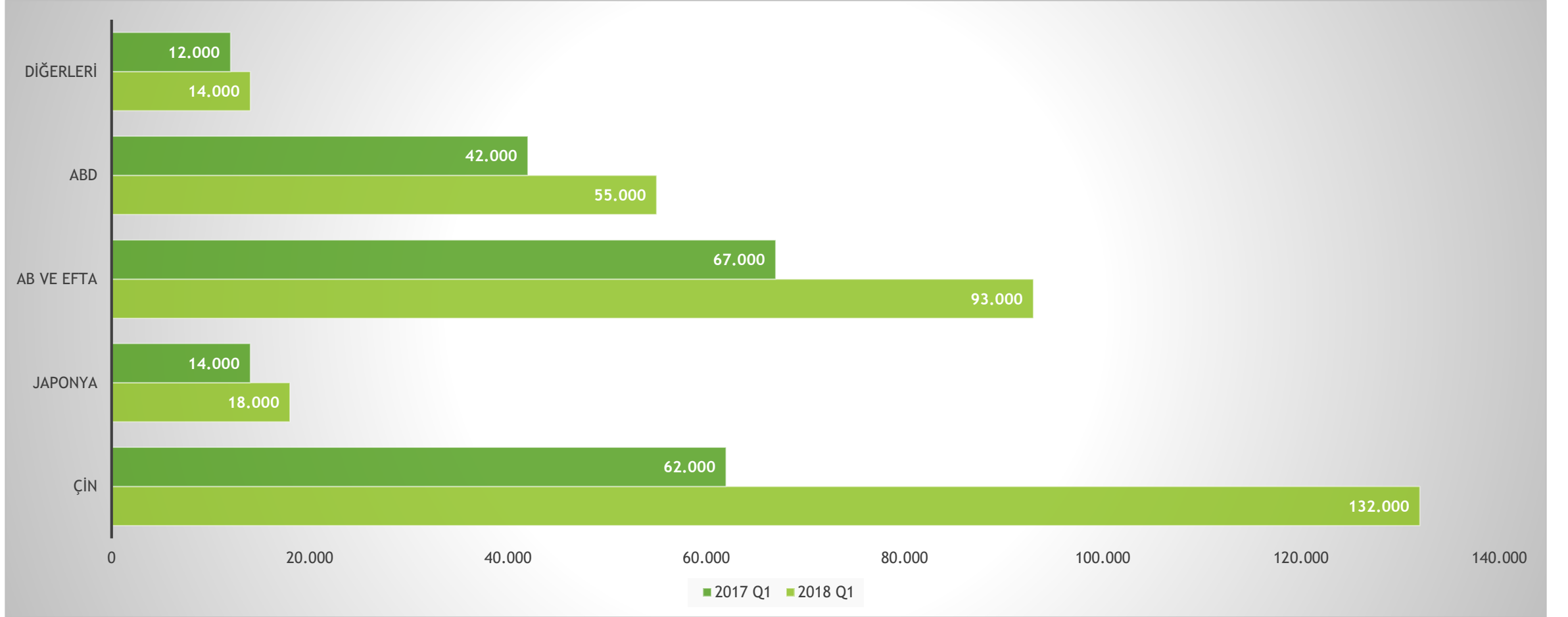
- Kısıtlı mesafe
- Uzun şarj etme süresi
- Yüksek maliyetler
- Yetersiz şarj istasyonu altyapısı



# Elektrikli Araç Piyasası



# Ülkelere Göre Elektrikli Araçlar



# Türkiye'de Elektrikli Araç Satışları

Motor Hacmi	Motor Cinsi	2018 Ağustos Sonu	2017 Aralık Sonu	2016 Aralık Sonu	2015 Aralık Sonu	2014 Aralık Sonu	2013 Aralık Sonu
<b>Total Elektrikli</b>	<b>Elektrikli</b>	<b>114</b>	<b>76</b>	<b>44</b>	<b>120</b>	<b>47</b>	<b>31</b>
<85kW	Elektrikli	75	55	23	38	22	31
86-120 kW	Elektrikli	0	0	0	0	0	0
>121kW	Elektrikli	39	21	21	82	25	0
<b>Total Hibrit</b>	<b>Hibrit</b>	<b>2.858</b>	<b>4.507</b>	<b>1.038</b>	<b>974</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<1600cc	Hibrit	410	464	886	963	0	0
1601cc-1800cc <50 kW	Hibrit	0	0	0	0	0	0
1601cc-1800cc >50 kW	Hibrit	2.226	3.704	28	3	0	0
1801cc-2000cc	Hibrit	24	63	89	0	0	0
2001cc-2500cc <100kW	Hibrit	0	0	0	0	0	0
2001cc-2500cc >100kW	Hibrit	193	266	0	2	0	0
>2500cc	Hibrit	5	10	35	6	0	0
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>2.972</b>	<b>4.583</b>	<b>1.082</b>	<b>1.094</b>	<b>47</b>	<b>31</b>

# Dagsis

Süre: 22 ay

Fon Kaynağı: EPDK

## Kapsam

Şebekeye teknik kalite anlamında etki analizi,

- Lisanssız üretim tesisleri
- Depolama üniteleri
- Elektrikli araçlar
- Optimum konumlandırma

# Proje Sonuçları



- Elektrikli araç iş modellerinin ortaya konması
- Elektrikli araç şarj istasyonlarının izlenmesinin öneminin kurumlarla paylaşılması
- Kritik bölgelerde elektrikli araç şarj kontrolü gerekliliğinin gösterilmesi
- Altyapı gereksinimlerinde elektrikli araç yaygınlaşmasının hesaba katılmasının ilgili kurumlara önerilmesi
- Yurtdışı örneklerin incelenip bilgi-birikimin Türkiye' ye aktarılması

# ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN GELECEĞİ

---

- Hız ve menzillerin artması
- Elektrikli araçların maliyeti düşmesi
- Şarj istasyonlarının sayısının artması ve standartlaşması
- Şarj süreleri kısalacak
- Model çeşitliliği artacak
- Yeni batarya teknolojileri
- Yenilenebilir enerji kaynaklarına ihtiyacın daha da artması
- Elektrikli araçlar enerji depolama aracı olacak
- Şarj istasyonlarının dijitalleşmesi (IoT, Akıllı Şebeke)
- Elektrikli araçların arasında bir network oluşması

