

Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Sektörüne Genel Bakış

Mart 2025



İçindekiler

I.	Önsöz	4
II.	Elektrikli Araç Sektörü Genel Görünümü	5
III.	Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Sektörü Genel Görünümü	30





Bu yayın, sadece ilgili alanlarda genel rehberlik sunar, profesyonel tavsiye niteliği taşımaz. Yayın içeriği ile ilgili alanlarda, profesyonel tavsiye almadan sadece bu yayında yer alan bilgilere göre hareket etmeniz önerilmez. Bu yayın içerisinde, yalnızca halka açık kaynaklardan elde edilmiş ve çeşitli veri tabanlarından derlenmiş bilgiler dikkate alınmaktadır; halka açık farklı kaynaklardan sağlanmış ve yayın içerisinde kullanılmış bilgilerin kaynakları ifade edilmiştir. Yayın içerisinde ismi geçen şirketler, kurumlar veya kuruluşlar ile birebir görüşülmemiştir, uzmanlar ile anket veya soru-cevap niteliğinde röportajlar gerçekleştirilmemiştir. PwC Türkiye, bu yayında yer alan bilgilerin ve tahminlerin doğruluğu, güncelliği, eksikliği ya da tamlığı konusunda açıkça ya da zımnen hiçbir kanıt ya da güvence sunmaz. Kanunların izin verdiği ölçüde PwC Türkiye, PwC üye şirketleri, çalışanları ve temsilcilikleri, bu yayında yer alan bilgi ve tahminlere dayalı olarak siz veya başka biri tarafından eylemi veya ihmali nedeniyle sorumlu ya da yükümlü tutulamaz.

Önsöz



Serkan Aslan
PwC Türkiye, Ortak
Değerleme ve Modelleme
Hizmetleri



Engin İyikul
PwC Türkiye, Ortak
Değerleme ve Modelleme
Hizmetleri

Değerli Okuyucular,

Elektrikli araçlar, küresel otomotiv endüstrisinin dönüşümüne öncülük ederken, sürdürülebilir bir geleceğe doğru atılan en kritik adımlardan birini temsil etmektedir. Bu dönüşüm, çevre dostu ulaşım çözümlerinin yanı sıra yenilikçi enerji altyapılarının geliştirilmesini de gerektirmektedir. Elektrikli araç şarj istasyonları, modern ulaşım ekosisteminin temel yapı taşlarından biri olarak öne çıkmaktadır.

Elektrikli araç şarj altyapısının genişletilmesi, çevresel sürdürülebilirliği desteklemenin yanı sıra ekonomik büyümeyi teşvik eden stratejik bir hamle olarak değerlendirilmektedir. Konvansiyonel içten yanmalı motorlara sahip araçlar üzerinden karbon kaynaklı enerji kaynaklarına olan bağımlılığın azaltılıp bunun yerine elektriğe geçiş yapmak ve artacak elektrik talebini de yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamak, ülke ekonomisine büyük destek verecektir. Şarj istasyonlarının yaygınlaştırılması, yeni iş fırsatları yaratılması, yerel üretim ve teknoloji yatırımlarının artması gibi birçok alanda ekonomik değer yaratma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, sektörün doğru yönlendirilmesi ve yatırımların stratejik bir vizyonla şekillendirilmesi, Türkiye'nin global rekabet gücünü artıracaktır.

2025 Ocak itibarıyla Türkiye'de kayıtlı elektrikli araç sayısı 196.000'i aşmıştır. Toplam elektrikli araç sayısının EPDK'ya göre 2030'a kadar yaklaşık 1,5 milyon seviyesine çıkması beklenmektedir. Artan çevre bilinci, devlet teşvikleri sayesinde uygun fiyatlar ve otomotiv sektöründeki yenilikler bu büyümeyi desteklemektedir.

Türkiye'nin ilk yerli elektrikli aracı olan TOGG'un piyasaya sürülmesi, sektöre ve şarj altyapısı yatırımlarına olan ilgiyi artırmış, yerli üretimin gücünü ve potansiyelini ortaya koymuştur. Ocak 2025 itibarıyla, ülke genelinde halka açık ve özel toplamda 22 bini aşkın şarj istasyonu bulunmaktadır. Aynı dönemde Türkiye'de istasyon başına düşen araç sayısı 9 olup dünya ortalaması olan 11'in altındadır. Bu durum, ülkedeki elektrikli araçların sayısının hızla artmasıyla birlikte, şarj istasyonu sektörünün de önemli bir büyüme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

PwC Türkiye olarak, elektrikli araç şarj istasyonu sektöründeki gelişmeleri, mevcut durumu ve geleceğe dair beklentileri analiz ederek, kamuoyuna kapsamlı bir bakış açısı sunmaktan gurur duyuyoruz.



1

Elektrikli Araç Sektörü Genel Görünümü

Elektrikli araçlar (EVs), BEV, FCEV, HEV ve PHEV olarak 4 ana grup altında sınıflandırılmaktadır. Bu gruplar arasında **BEV ve PHEV tipi elektrikli araçlar doğrudan bir elektrikli araç şarj istasyonu aracılığıyla enerji elde etmektedir.**

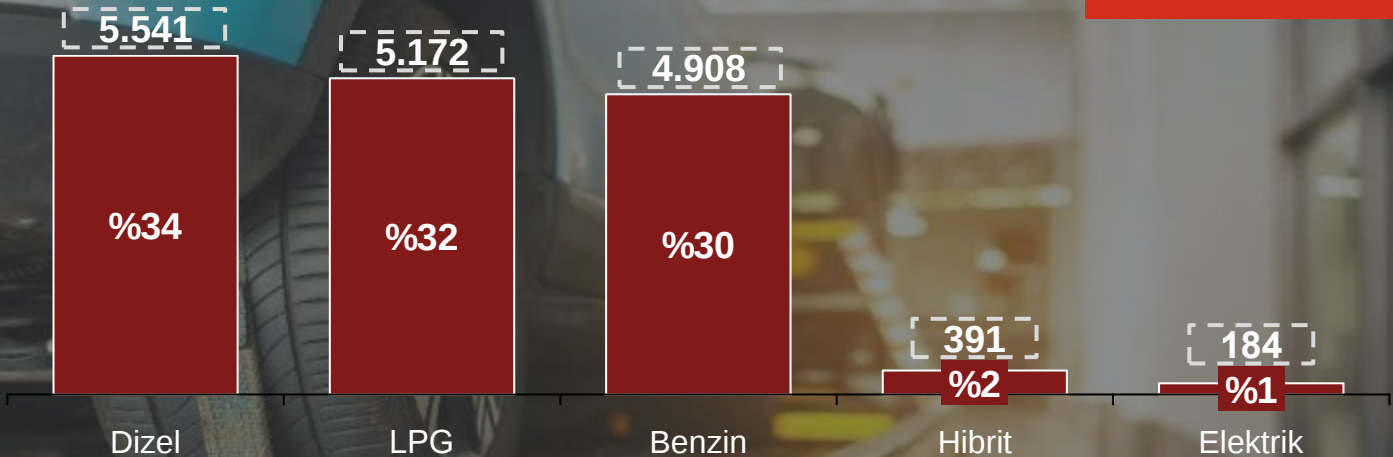
Grafik 1

Motor Tipine Göre Araçlar

	Benzin	Dizel	LPG	EV	
	Motor Tipi	Yakıt	CO2 Emisyonu		
BEV (Bataryalı Elektrikli Araç)	Elektrikli Motor	Elektrik	×		
FCEV (Yakıt Hücreli Elektrikli Araç)	İçten Yanmalı Motor	Hidrojen	×		
PHEV (Plug-in Hibrit Elektrikli Araçlar)	İçten Yanmalı + Elektrikli Motor	Benzin + Elektrik	✓		

Yakıt Tipine Göre Trafiğe Kayıtlı Araç Dağılımı (Bin Adet), Türkiye

2024



Kaynak: PwC Analizi, ODMD, TÜİK, Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

GLOBAL EV SEKTÖRÜ

2023

“



13,7m

Adet
Satış

2024



16,6m

Adet
Satış

40,5m

Adet
Trafığe
Kayıtlı
EV387,9_{myr}\$ Sektör
Büyükülüğü

~%16,8

Toplam
Otomotiv
Sektör Payı

”

2023

%69 BEV

%31
PHEV

2024

%67 BEV

%33
PHEVEV Satış Motor Tipi
DağılımıKüçük
%11Orta
%22Büyük
%18SUV
%48Pikap / Kamyon
%1EV
Segmentleri

2023

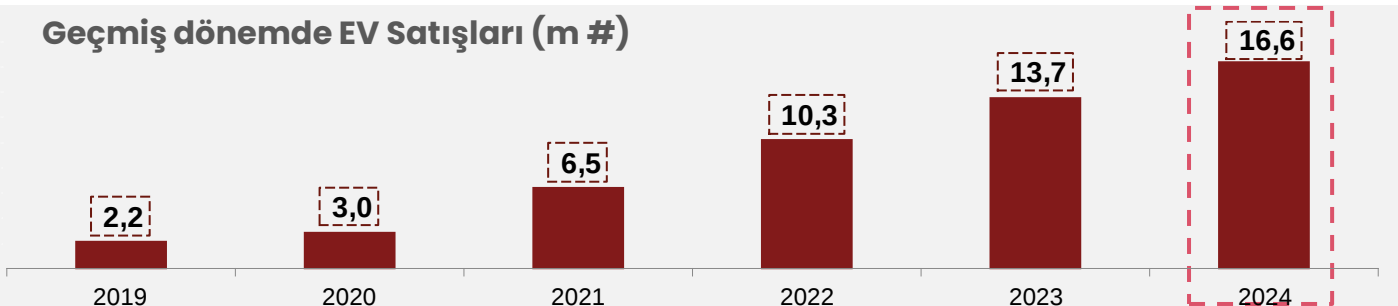
2024



~%70

Çin' in
Satışlardaki PayıEn Fazla
SatışÇin
11,6m
adet

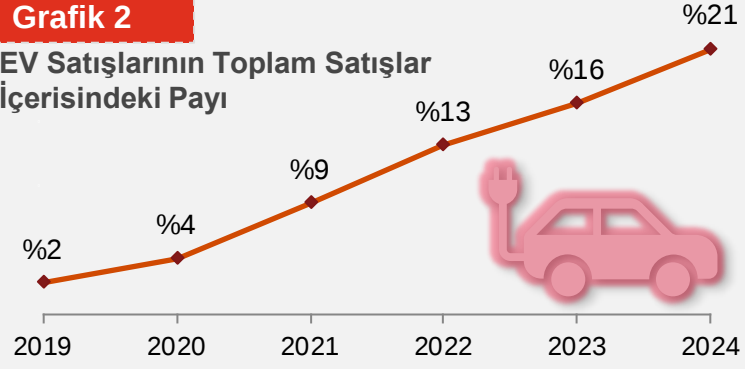
Geçmiş dönemde EV Satışları (m #)



Kaynak: PwC Analizi, IEA, Technavio

Grafik 2

EV Satışlarının Toplam Satışlar İçerisindeki Payı

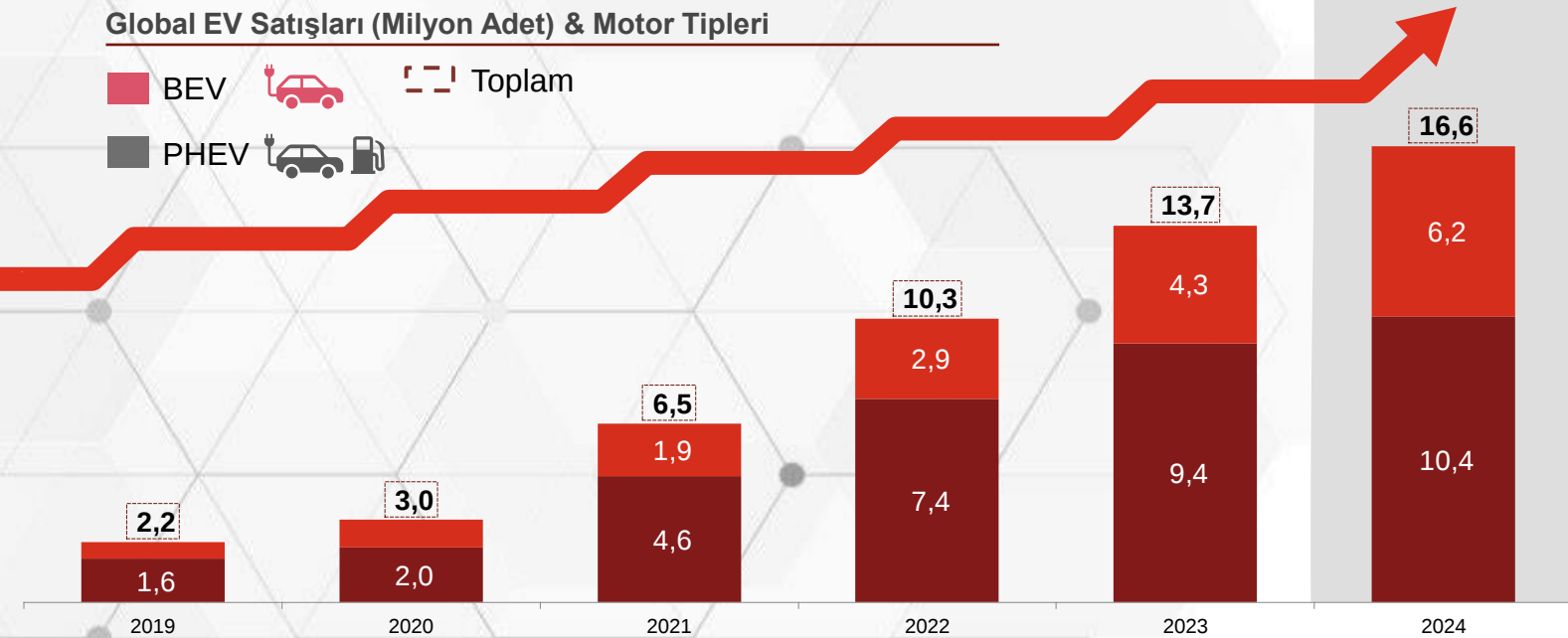


EV pazarı 2019 yılından 2024 yılına kadar her yıl yaklaşık %50 büyüyerek, zaman içerisinde otomotiv endüstrisinin yapı taşlarından birisi haline gelmiştir. 2021 yılında 6,5 milyon olan EV satışları, pandemi etkisine rağmen artarak 2022'de 10,3 milyon, 2023'te 13,7 milyon ve 2024'te 16,6 milyon adede ulaşmıştır. Bu büyümede, hükümet teşvikleri, gelişen batarya teknolojileri, genişleyen şarj altyapısı ve artan çevre bilinci gibi faktörler önemli rol oynamıştır. Özellikle Avrupa ve Çin'deki destekler ve emisyon düzenlemeleri EV'lere olan talebi artırmıştır. Önümüzdeki yıllarda, teknolojik yenilikler ve sürdürülebilirlik çabaları sayesinde elektrikli araç pazarının büyümeye devam etmesi beklenmektedir.

Grafik 3

Global EV Satışları (Milyon Adet) & Motor Tipleri

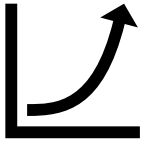
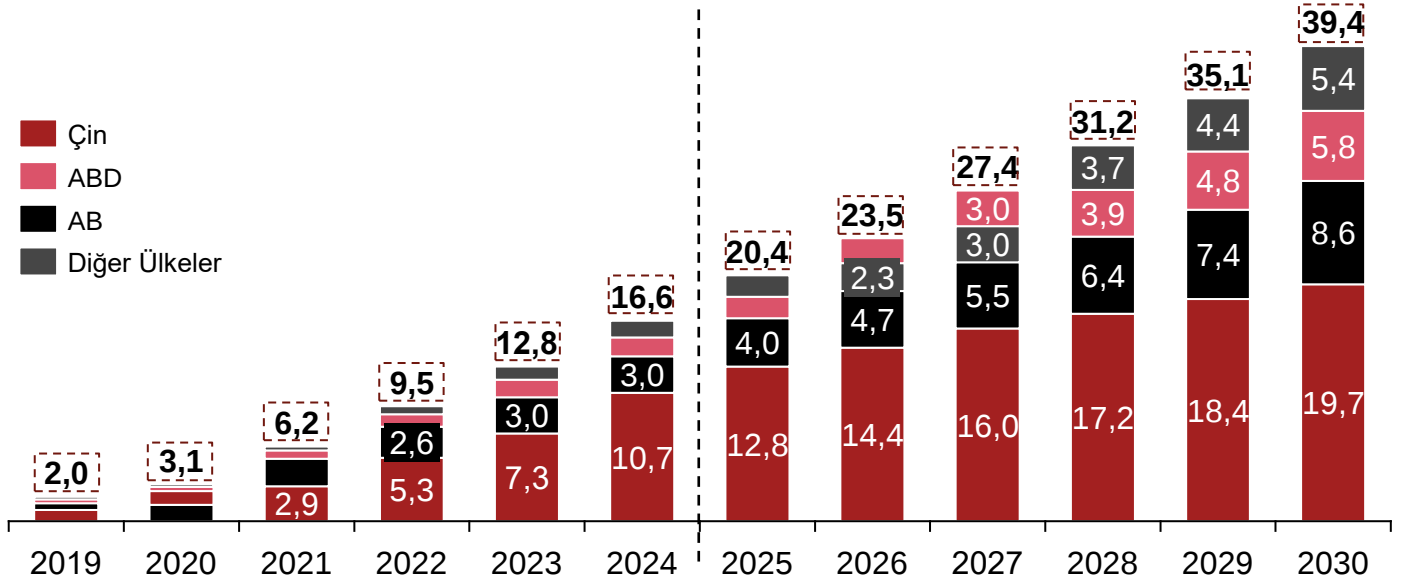
BEV  Toplam
PHEV 



2025 yılında yaklaşık **20,4m** adet olarak gerçekleşmesi öngörülen EV satışlarının, 2030 yılı itibarıyla **39,4m** adede ulaşması beklenmektedir.

Grafik 4

Dünyada EV Satışları (Milyon Adet)



2030 Dünya'da toplam BEV Satış Adedi — — — — — **25,6m**



2030 Dünya'da toplam PHEV Satış Adedi — — — — — **13,8m**

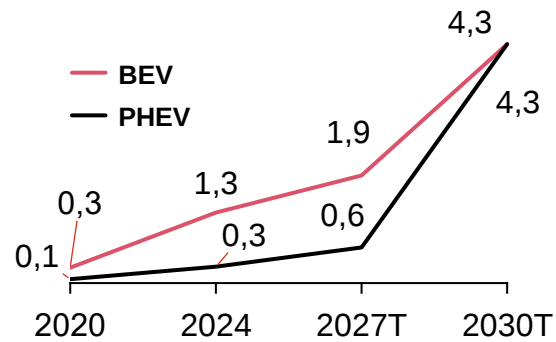


AB'de 2030'a kadar EV satışlarında %16 YBBO ile dünya ortalamasının üstünde bir artış olması beklenmektedir.



ABD'de 2025-2030 yılları arasında EV satışlarının, %27 YBBO ile diğer bölgelere kıyasla daha yüksek bir artış göstermesi beklenmektedir. IEA raporuna göre ABD'deki **şehir merkezleri arasındaki uzun seyahat mesafeleri, mevcut batarya kapasitelerinin menzil açısından yetersiz kalmasına neden olmaktadır**. Bu nedenle, 2030 yılına kadar PHEV kategorisindeki satışların artmasıyla, ABD'de toplam EV satışları payının yükselmesi beklenmektedir.

ABD EV Satışları (Milyon Adet)



2024

“



En Çok
BEV Satışı
Yapan Firma



En Çok
Satılan BEV
Model
Tesla
Model Y



En Çok
PHEV Satışı
Yapan Firma



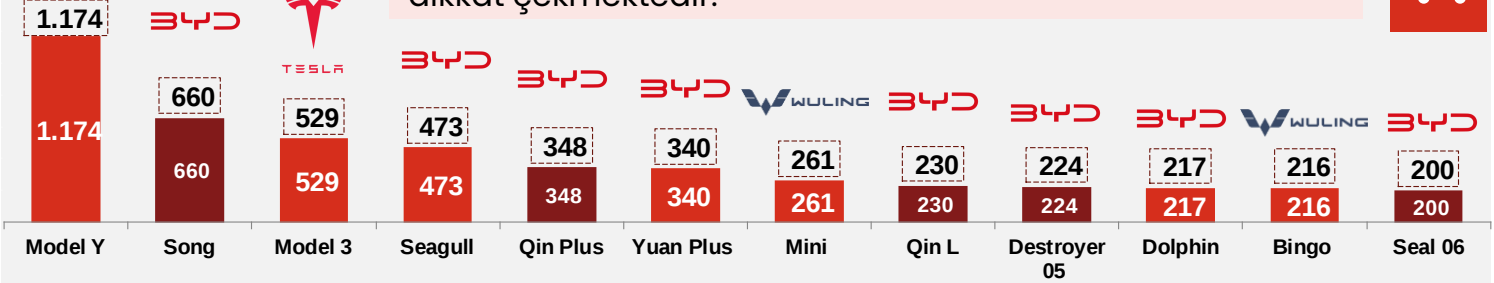
En Çok
Satılan PHEV
Model
BYD
Song Pro



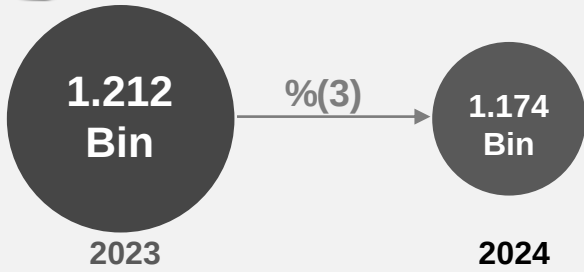
”

2024 Yılıının En Çok Satılan BEV ve PHEV Modelleri (Bin Adet)

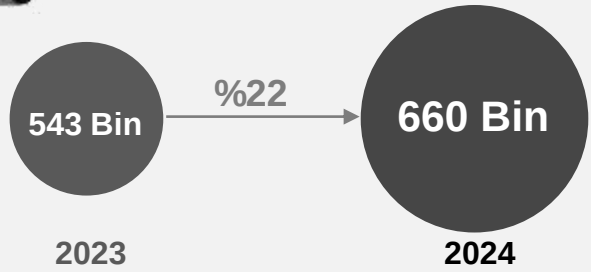
2024 yılında en çok satılan 12 araç modeli, ilgili yılda toplam satılan EV'lerin **%37'sini** oluşturmaktadır. En çok satılan araç modelleri arasında Tesla ve BYD'nin payları dikkat çekmektedir.



Tesla Model Y Satış Adetleri:



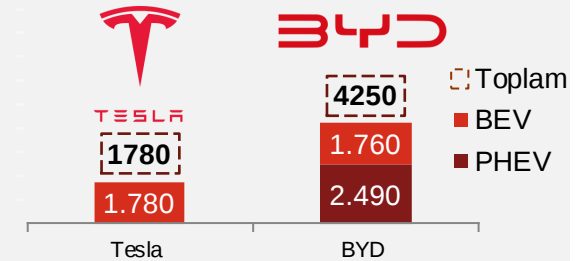
BYD Song Pro / Plus Satış Adetleri:



2024

Satılan her 5
araçtan yaklaşık
1'i EV

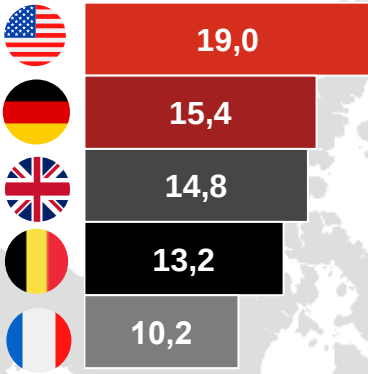
EV Satış Liderleri (bin adet, 2024)



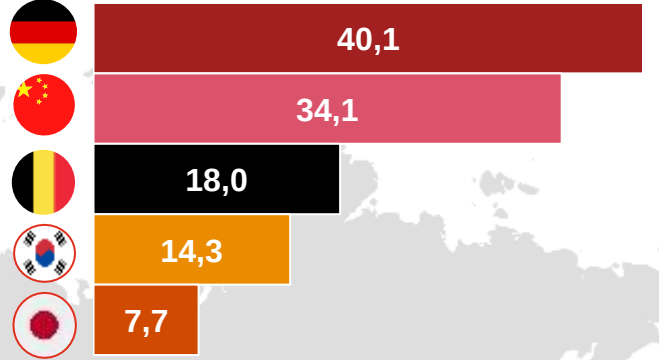
Almanya, satış adedi olarak **Çin'in gerisinde kalmasına rağmen**, 2023'te EV ihracatında lider konumundadır. Bu durum, Mercedes-Benz, BMW ve Audi gibi üst segment markaların **daha yüksek fiyatlarla ihracatından ve Çin'de üretilen araçların iç daha çok piyasada satışlarından kaynaklanmaktadır.**

Grafik 5

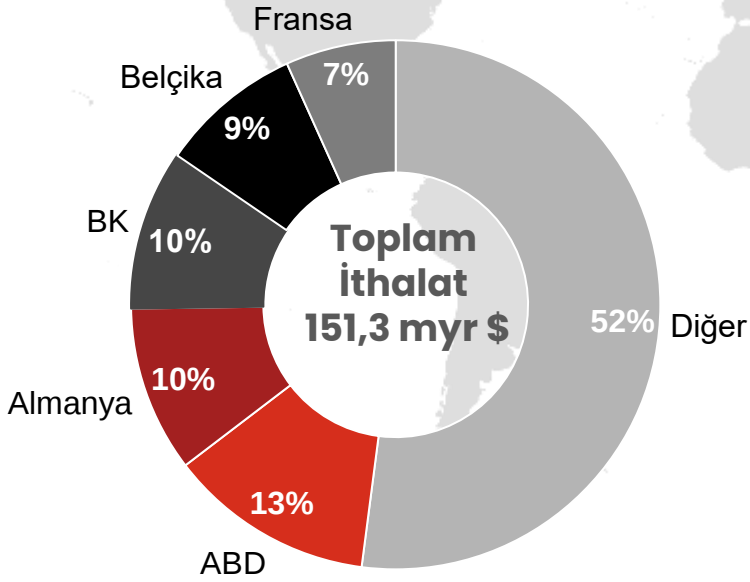
En Büyük 5 Ülkenin EV İthalat Hacmi (myr \$, 2023)



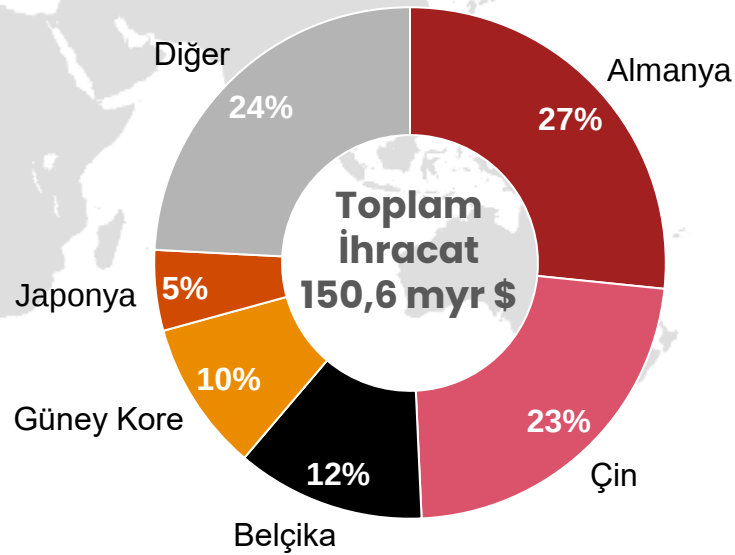
En Büyük 5 Ülkenin EV İhracat Hacmi (myr \$, 2023)



Global EV İthalat Dağılımı (% , 2023)



Global EV İhracat Dağılımı (% , 2023)



İthalat ve ihracat tutarları arasındaki farklılık, ticaret verilerinin farklı otoritelerden sağlanmasından, kullanılan Incoterms (teslim şekilleri) kurallarından ve diğer metodolojik farklılıklardan kaynaklanabilmektedir. Ancak, bu farklılık toplam tutarın %'inden daha düşük olup genel değerlendirmeleri etkilemeyecek düzeydedir.

PHEV'ler, hem batarya hem de içten yanmalı motor kullanarak daha uzun menzil sunarken, şehir içi kullanımlarda düşük emisyon ve yakıt tasarrufu avantajı sağlamaktadır. Diğer yandan, **BEV'ler tamamen elektrikle çalışarak** sıfır emisyon hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlamakta ve gelişen şarj altyapısı ile menzil kısıtlamalarını azaltmaktadır.

Grafik 6

Global BEV Kayıtlı Araç Adedi
(m adet, 2023)



Toplam: 28,2m



16,1



6,7



3,5



Diğer

1,9

Grafik 7

Global PHEV Kayıtlı Araç Adedi
(m adet, 2023)



Toplam: 12,3m



5,8



4,5



1,3



Diğer

0,7

2023



Trafiğe kayıtlı elektrik araçlarda

toplam **BEV payı %70**



toplam **PHEV payı %30**



BYD'nin PHEV ağırlıklı üretim ve satış stratejisi, küresel otomotiv pazarında önemli bir etki yaratmaktadır.

BYD

Avrupa'da EV'ler için Teşvik Uygulayan Ülkeler



Vergi İndirimleri ve Muafiyetleri

EV alımlarında, ÖTV ve KDV oranlarında sağlanan indirimler veya muafiyetler maliyetleri önemli ölçüde azaltmaktadır. Ayrıca, bazı ülkelerde gelir vergisi indirimi veya satın alım kredileri de sunulabilmektedir.



Finansal Destekler

Araç başına sağlanan doğrudan banka kredi destekleri alıcıların maliyetlerini hafifletmektedir.



Şarj İstasyonu Desteği

EV sahipleri için şarj istasyonu kurulumu sürecinde sağlanan finansal destekler, ve ayrıca ücretsiz veya indirimli şarj hizmetlerini kapsamaktadır.

Vergi İndirimleri	×	×	×	✓	✓	✓
MTV Muafiyeti	✓	×	✓	✓	×	×
Finansal Teşvik	×	✓	✓	✓	✓	×
Şarj İstasyonu Desteği	×	✓	✓	✓	×	×
EV'ye Geçme Hedefi	2030	2030	2035	2040	2040	2025

* Almanya 2030 yılında tüm araç satışlarının %70'nin EV satışlarına geçmesini hedeflemektedir.

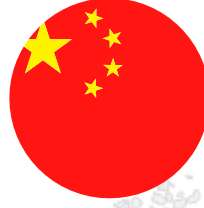
Avrupa'da özellikle **İspanya** gibi EV sektöründe diğer ülkelere kıyasla henüz başlangıç aşamasında olan ülkeler, **teşvik ve vergi avantajlarıyla bu sektörde hızlı bir yayılım sağlamaya çalışmaktadır**. Diğer yandan, **Norveç** ve **Almanya** gibi EV sektöründe altyapısını büyük ölçüde tamamlamış olan ülkeler ise teşvik ve vergi avantajlarını azaltma yoluna gitmiştir.

ABD ve Çin EV'lerin yaygınlaşmasını hızlandırmak amacıyla **farklı vergi indirimleri ve teşvikler uygulamaktadır.**

AB, ABD ve Çin'de Vergi İndirimleri ve Teşvikler

1. Federal Vergi

Kredisi: EV alımları için 7.500\$'a kadar federal vergi kredisi verilmektedir.



2. Eyalet Teşvikleri:

Kaliforniya'da ek 2.000\$ hibe ve **New York'ta** 2.000\$'a kadar ek teşvik verilmektedir.



1. Vergi İndirimleri ve

Muafiyetler: EV'ler için satın alma vergisi muafiyetleri ve indirimler, plakalar için özel kontenjanlar ve indirimli plaka ücretleri verilmektedir.

2. Satın Alma

Teşvikleri: EV alımları için 2.000 - 5.000\$ arasında nakit destekler verilmektedir.

3. Şarj İstasyonu

Teşvikleri: Ulusal ve yerel seviyede hibe programları, vergi indirimleri ve arazi tahsisleri sağlanmaktadır.



1. Vergi İndirimleri ve Muafiyetler: Almanya'da

EV'ler 10 yıl boyunca motorlu taşıt vergisinden muaf tutulmaktadır. **Fransa'da** EV'ler için motorlu taşıt vergisinde indirimler sağlanmaktadır.

2. Satın Alma Teşvikleri: Fransa'da EV alımında 7.000 Euro'ya kadar devlet teşviği ve **Almanya'da** EV alımlarında 2024 yılına kadar 6.000 Euro'ya kadar hibe sağlanmıştır.

Şarj İstasyonu Teşvikleri: AB Komisyonu tarafından 2025 yılına kadar 1 milyon halka açık şarj istasyonu kurulumu hedeflenmiş olup, bu hedefe ulaşmak için fonlar ve hibeler verilmektedir.

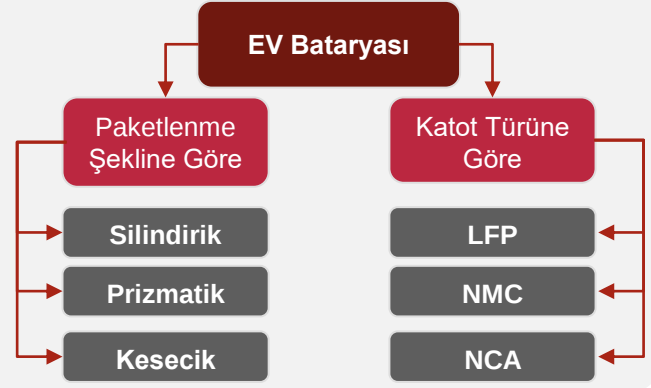
Norveç'te EV teşvikleri, otoyol ve köprü ücretlerinden muafiyet, ücretsiz park etme, **sıfır KDV oranı** ve şehir içindeki özel şeritlerde sürüş gibi avantajları içermektedir.



EV Bataryaları

Batarya, kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren, depolayan ve EV'ler de olmak üzere bir çok elektronik cihazda güç kaynağı olarak yer alan bir bileşendir. EV bataryaları, paketlenme şekline ve kullanılan katot türüne göre sınıflandırılmaktadır. Şekil olarak silindirik, prizmatik ve kesecik; katot türü olarak ise LFP, NMC ve NCA olarak ayrılmaktadır.

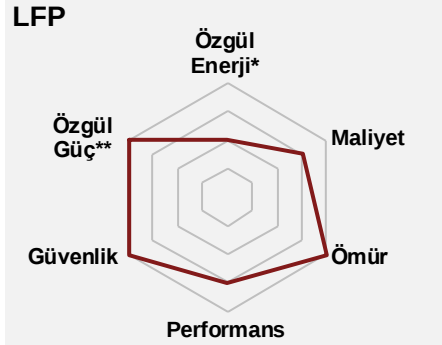
EV'lerde kullanılacak olan bataryanın bu batarya tiplerinden hangisinin olacağını belirlenmesi, bataryanın yerleşim dizaynı, gereken güç performansının karşılanabilmesi ve maliyeti açısından önemli bir etkidir.



Paketlenme Şekline Göre Bataryalar

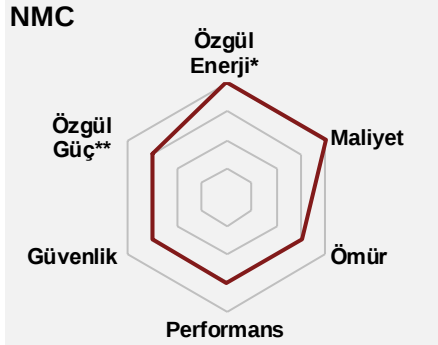
Silindirik	Silindirik hücreler, anot, katot ve ayırıcı tabakaların sandviçlenip rulo hâline getirilerek silindirik biçimli bir kutuya yerleştirilmesiyle oluşur.	Prizmatik	Prizmatik hücreler, elektrot ve ayırıcı tabakaların kübik bir kasaya yerleştirilmesiyle oluşur ve kaynak, vidalama veya yapıştırma ile sabitlenir.	Kesecik	Kesecik hücreler, sert kasa yerine esnek folyo kullanır; şişme payı bırakılarak çerçeve, yapıştırma, vidalama veya kaynakla sabitlenir.
--------------------------	--	-------------------------	---	-----------------------	--

Katot Türüne Göre Bataryalar



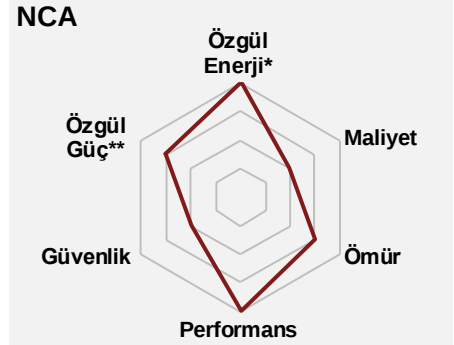
LFP (Lityum Demir Fosfat)

LFP bataryalar, uzun ömürleri, yüksek termal stabilite ve düşük maliyetleri ile öne çıkar, ancak enerji yoğunlukları nispeten düşüktür. Özellikle EV'ler ve enerji depolama sistemlerinde güvenlik avantajı nedeniyle tercih edilir.



NMC (Nikel Mangan Kobalt)

NMC bataryalar, yüksek enerji yoğunluğu ve iyi çevrim ömrü sunarak EV'lerde yaygın olarak kullanılır. Nikel oranı arttıkça kapasite yükselirken, kobalt içeriği maliyet ve sürdürülebilirlik açısından tartışmalıdır.



NCA (Nikel Kobalt Alüminyum)

NCA bataryalar, yüksek enerji yoğunluğu ve uzun menzil sağladıkları için özellikle özel EV üreticileri tarafından tercih edilir. Kobalt içeriği nedeniyle maliyetleri yüksektir, ancak gelişmiş hücre kimyası sayesinde yüksek performans sunar.

(*) Bir bataryanın veya enerji depolama sisteminin birim kütle başına depolayabildiği enerji miktarını ifade eder ve Wh/kg cinsinden ölçülür.

(**) Bir bataryanın veya enerji kaynağının birim kütle başına ne kadar hızlı enerji sağlayabildiğini gösterir ve W/kg cinsinden ölçülür.

Geliştirilme Aşamasında olan Batarya Türleri

Sodyum İyon Bataryalar



Sodyumun bol bulunması ve düşük maliyetli olması nedeniyle avantaj sağlasa da, **enerji kapasitesinin LFP bataryalara göre daha düşük olması** sebebiyle daha az tercih edilmektedir.

Kaynak: IEA, Halka Açık Kaynaklar



Katı Hal Bataryalar

Geleneksel LFP bataryalara kıyasla **daha yüksek enerji yoğunluğu, güvenlik ve kısa şarj süreleri** sunarak, bir alternatif olarak geliştirilme sürecindedir.

LFP, NMC, NCA



Lityum NMC Batarya

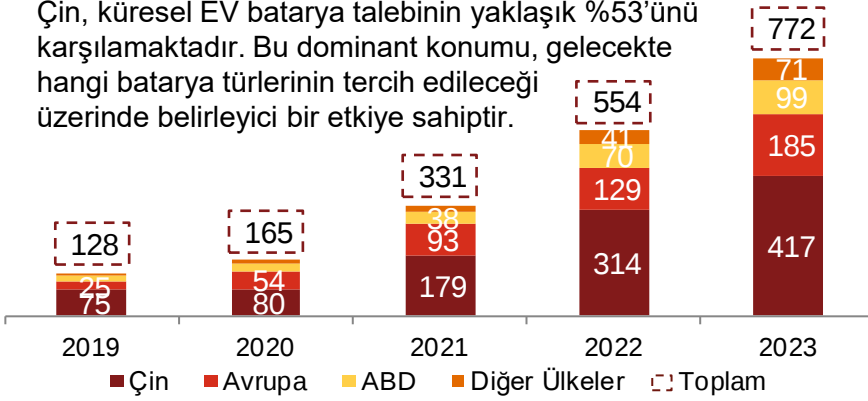
Avantajları ve performansı ile EV'lerde **dünyadaki en yaygın kullanılan batarya türü**

EV bataryalarında yaygın olarak **Lityum NMC ve Lityum Demir Fosfat (LFP)** türleri kullanılmaktadır.

Grafik 8

EV için Batarya Talebi (2023)

Çin, küresel EV batarya talebinin yaklaşık %53'ünü karşılamaktadır. Bu dominant konumu, gelecekte hangi batarya türlerinin tercih edileceği üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir.



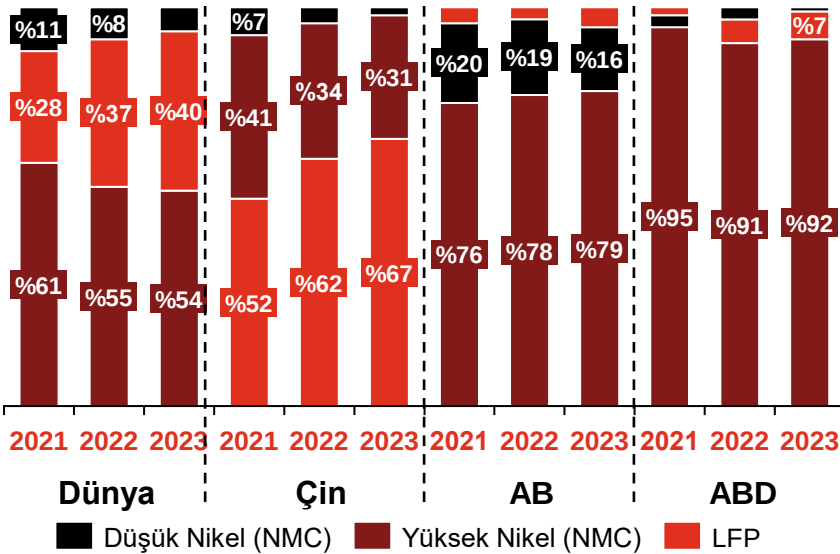
NMC >>> LFP

2023'te küresel EV batarya talebinin %53'ünü karşılayan Çin, LFP batarya üretiminde sahip olduğu hammadde ve deneyimle pazarda dönüşüm başlatmıştır. NMC hakimiyetindeki sektörde, Çin'in yatırımları ve LFP'nin maliyet ile güvenlik avantajları bu geçişi hızlandırmakta, artan üretim ve ihracat gücüyle tedarik zincirini yeniden şekillendirmektedir.



Grafik 9

Bölgelere Göre Batarya Türü Dağılımı (2023)



Çin'in LFP bataryalarına yönelmesi, düşük maliyet, uzun ömür ve güvenlik avantajlarıyla küresel pazarda bu teknolojinin yaygınlaşmasını hızlandırmaktadır. Bu süreçte Fas, özellikle Kazablanka, fosfat tedariği ve Avrupa'ya yakınlığıyla stratejik bir konumda olup Çinli üreticiler için önemli bir üretim ve lojistik merkezi haline gelmektedir.

Kazablanka, Fas



Tesla, EV'lerinde farklı türde batarya katotları kullanmaktadır.

Model 3 ve Model Y'nin Standart Seri versiyonlarında **LFP batarya** tercih edilmektedir. Model Y'nin Uzun Menzil ve Performans versiyonlarında ise **NMC batarya** kullanılmaktadır.



TESLA

Elektrikli araç bataryaları **performans, güvenlik ve uzun ömür** için kritik öneme sahip çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır.

Araç Batarya Parçaları

Tesla'nın Model S bataryası, **7.000'den fazla** LFP batarya hücresinden oluşmaktadır.

Batarya ve Parçaları

- ✓ Bataryalar, hücrelerden ve bu hücrelerin birleşmesiyle oluşan modüllerden meydana gelmektedir.
- ✓ LFP bataryalar, elektrik enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürerek depolamaktadır. Bu enerji, bataryanın içindeki maddelerin etkileşimiyle saklanmaktadır.
- ✓ İhtiyaç duyulduğunda, kimyasal enerji tekrar elektrik enerjisine dönüşmektedir ve kullanılabilir hale gelmektedir.
- ✓ Bataryaların enerji kapasiteleri, kimyasal bileşimlerine göre değişmektedir.



Batarya Yönetim Sistemi

- ✓ Bataryanın güvenli ve verimli çalışmasını sağlamak için hücreleri izleyen ve kontrol eden elektronik sistemdir.



Elektrik Bağlantıları ve Kablolar

- ✓ Hücreler, modüller ve batarya yönetim sistemi arasındaki elektrik bağlantılarını sağlayan bileşenlerdir.
- ✓ Güvenli ve düşük dirençli bağlantılar sağlamak için tasarlanmışlardır.



Kasa ve Muhafaza

- ✓ Bataryayı fiziksel hasar, nem ve diğer çevresel etkenlerden koruyan dış yapılarıdır.
- ✓ Mekanik dayanıklılık, su geçirmezlik ve elektromanyetik koruma sağlamaktadır.



Sigortalar ve Kesiciler

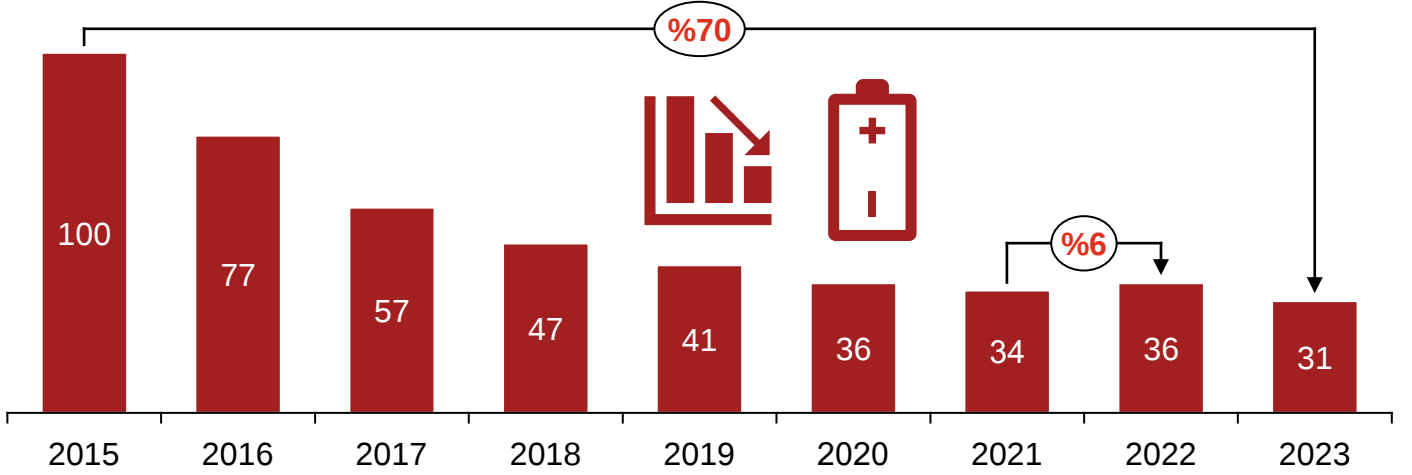
- ✓ Yüksek akım ve kısa devre durumlarına karşı bataryayı koruyan güvenlik bileşenleridir.
- ✓ Elektriksel hataları önlemek ve yangın riskini azaltmakla görevlidirler.



LFP bataryalarda, **2015 yılından 2023'e kadar teknolojik gelişmelerle birlikte yaklaşık %70 oranında fiyat düşüşü gerçekleşmiştir.** ABD'de geliştirilen LFP teknolojisi, günümüzde Çin'de çok daha düşük maliyetlerle üretilmektedir. **Çin'de LFP batarya üretim maliyetleri NMC bataryalara kıyasla yaklaşık %20 daha düşüktür.**

Grafik 10

Dünya Geneline Ortalama Batarya Fiyatı* (100 Endeks)

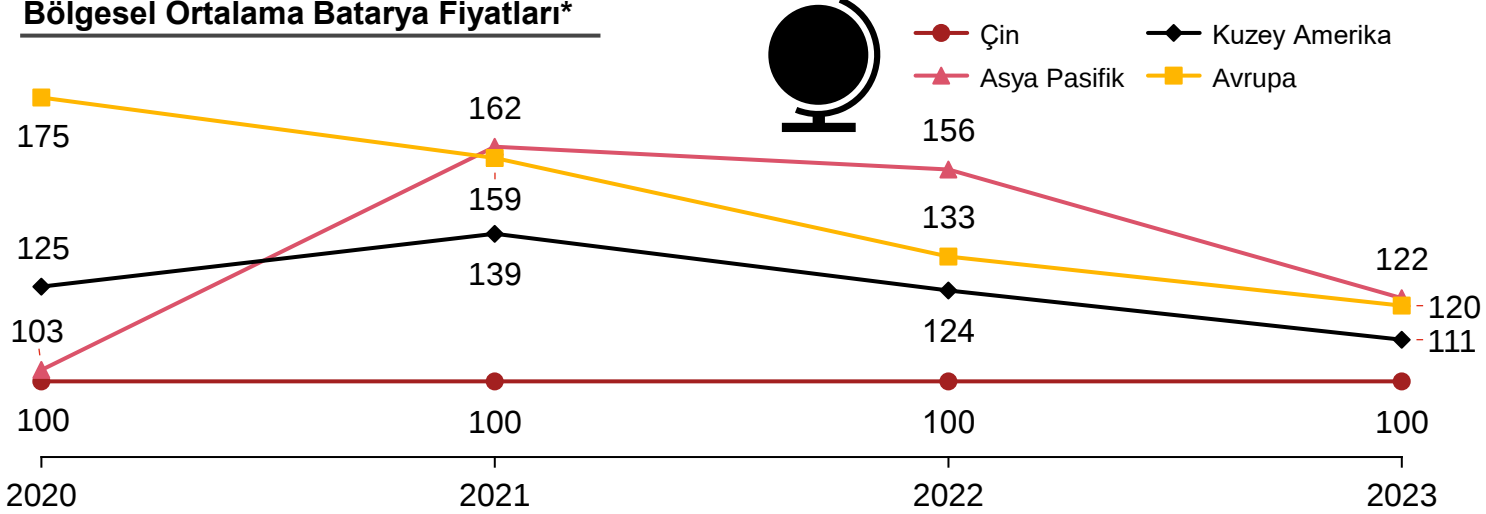


*Batarya Paketi Fiyatı, tüm sektörlerdeki LFP pillerin hacim ağırlıklı ortalama paket fiyatını ifade etmektedir.

100 Endeks = 2015 Batarya Paketi Fiyatı

Grafik 11

Bölgesel Ortalama Batarya Fiyatları*



*Her yıl Çin fiyatına (100) göre endekslenmektedir.

100 Endeks = Her yıl Çin Batarya Paketi Fiyatıdır.



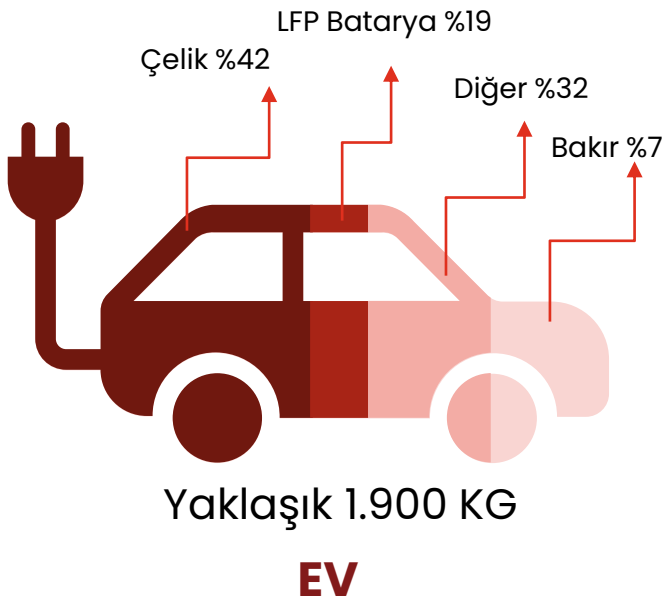
2022 yılında batarya maliyetleri kobalt, grafit ve manganez fiyatlarından dolayı yaklaşık %7 artmış, ancak 2023 yılında hammadde fiyatlarında gerçekleşen düşüşle birlikte %15 seviyelerinde gerilemiştir.

EV vs. ICEV Üretim Zinciri Karşılaştırması

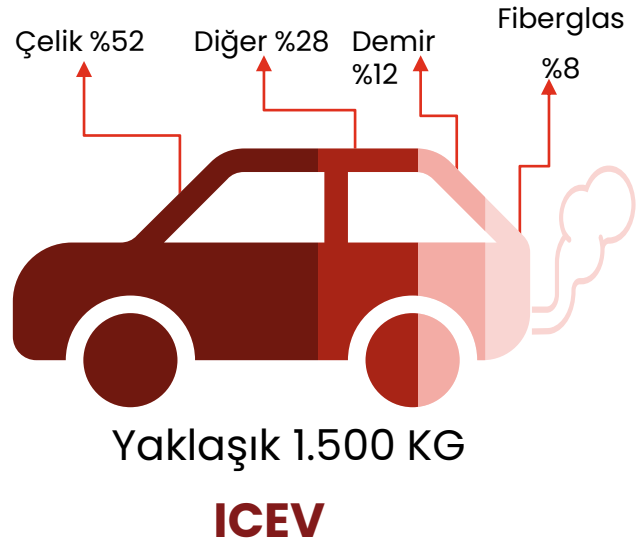
EV'ler, ICEV (İçten Yanmalı Motorlu Araç)'lere kıyasla daha fazla çeşitlilik ve miktarda hammaddelere ihtiyaç duymaktadır. Özellikle, EV'lerin bataryaları için **lityum, nikel, kobalt, demir ve grafit** gibi malzemeler yoğun şekilde kullanılırken, ICEV'ler daha çok çelik ve alüminyum ağırlıklıdır. **Bu durum, EV'lerin üretim süreçlerini ve tedarik zincirlerini önemli ölçüde etkilemektedir.**

Grafik 12

ICEV vs EV Parçalarının Ağırlık Dağılımı (%)



Birinci derece sistemler temel işlev ve güvenlik sağlarken, ikinci derece sistemler konfor ve ek işlevsellik sunmaktadır. **EV'ler, sırasıyla %30 daha az birinci derece ve %40 daha az ikinci derece bileşen içermektedir.**



Materyal Bazında Farklılıklar



EV'lerde ICEV'lere kıyasla bataryanın oluşturduğu fazla ağırlığa karşılık araçtaki toplam yükü azaltmak için alüminyum kullanım oranı fazladır.



EV'lerde elektrik motorları, batarya bağlantıları ve şarj sistemleri için ICEV'lere göre daha fazla bakır kullanılmaktadır.



ICEV'lerde batarya bulunmazken, EV'lerin bataryaları için çeşitli hammaddeler (lityum, nikel, manganez kobalt vb.) gerekmektedir.



EV'lerde elektrik motorlarında kullanılan mıknatıslar için nadir toprak elementlerine ihtiyaç bulunmaktadır.



İç ve dış kaplama, gösterge paneli, koltuklar ve diğer parçalar için her iki araçta da benzer miktarda plastik ve kompozit malzemeler kullanılmaktadır.

EV'ler, ICEV'lere kıyasla çok daha az mekanik aksam barındırır. Bu durum, EV'lerin daha az hareketli parçaya ve daha basit aktarma organlarına sahip olmasını sağlayarak, operasyonel süreçlerin basitleştirilmesini ve üretim maliyetlerinin önemli ölçüde azaltılmasını sağlamaktadır.

EV vs. ICEV Araç Özellikleri Karşılaştırması

EV'lerin
Güçlü
Olduğu

ICEV'leri
n Güçlü
Olduğu

EV

ICEV

Performans

Çevresel Etki

Yakıt ve Bakım Maliyetleri

Menzil

EV

- Sıfır egzoz emisyonu
- Düşük menzil
- Uzun şarj süresi (0.5 ila 8 saat)
- Geniş batarya alanı
- Yüksek batarya ağırlığı
- Fren enerjisi geri kazanım
- Düşük bakım maliyeti
- %80 motor verimliliği
- Sessiz Çalışma
- Gelişmekte olan şarj altyapısı
- Farklı kaynaklardan elektrik kullanımı

ICEV

- Sera gazı yayılımı
- Yüksek menzil
- Kısa depo dolum süresi (<5dk)
- Düşük yakıt deposu alanı
- Düşük yakıt ağırlığı
- Yüksek bakım maliyeti
- %30 enerji verimliliği
- Gürültülü Çalışma
- Geniş dolum altyapısı

EV'ler, satış fiyatları açısından halen ICEV'lere kıyasla daha yüksek fiyatlı olsalar da, **üretim ve işletme maliyetleri hızla düşmekte, bu da EV'leri ekonomik açıdan daha cazip hale getirmektedir.**

TCO Nedir?

TCO (Total Cost of Ownership), EV'nin satın alma fiyatına ek olarak, kullanım ömrü boyunca tüm işletme, bakım ve diğer dolaylı maliyetlerini kapsayan toplam sahip olma maliyetidir.

 **Satın Alma Fiyatı**

 **Şarj Maliyeti**

 **Bakım Maliyeti**

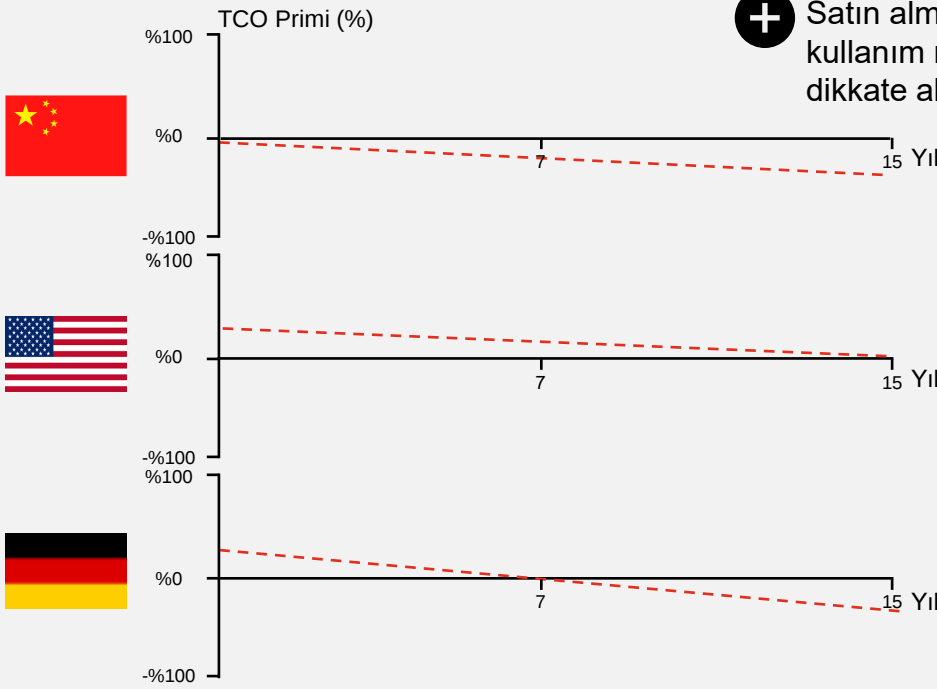
 **Amortisman Gideri**

 **Pil Değişim Maliyeti**

 **Satın Alma ve Kullanım Teşvikleri**

Grafik 13

IEA Analizi: Ükelere Göre SUV TCO prim Karşılaştırması, 2022



Satın alma fiyatını etkileyen ve toplam kullanım maliyetini etkileyen her türlü maliyet dikkate alınarak TCO hesaplanmaktadır.

IEA'nın 2022 yılı verilerine dayanarak TCO açısından EV ve ICEV kıyaslandığında, üç ülke için aşağıdaki durumlar söz konusudur:

- Çin'de, EV'ler satın alma anından itibaren ICEV'lere kıyasla daha avantajlıdır.
- ABD'de, başlangıçta ICEV'ler daha ekonomik olup 15 yıl içinde maliyetler eşitlenmektedir.
- Almanya'da, ICEV'ler başlangıçta daha avantajlıdır ancak 7. yılda maliyet dengelenir ve sonrasında EV'ler daha avantajlı olmaktadır.

IEA Analizi: Ükelere Göre Ortalama SUV Perakende Fiyatları (\$) (2022)



TCO analizinin farklı ülkelerde farklı sonuçlar doğurmasının sebebi; uzun seyahat mesafeleri, araç perakende fiyatları ve bakım-onarım maliyetlerinin farklılaşmasından kaynaklanmaktadır.

EV'ler hakkındaki yanlış bilgiler, bu teknolojinin benimsenmesini zorlaştırabilmektedir. Bu yanlış algıları düzeltmek, **EV'lerin avantajlarının anlaşılmasını ve sektördeki gelişmelerin daha hızlı benimsenmesini** sağlayacaktır.

EV'ler Hakkında Doğru Sanılan Yanlışlar



Güvenlik

1

EV'ler ICEV'ler Kadar Güvenli Değil!

- ✓ Kaza anında batarya üzerinden güç aktarımı kesilerek yolcuların elektrik çarpılma riski ortadan kalkmaktadır.
- ✓ Gelişmiş soğutma sistemleri yangın riskini minimize eder.
- ✓ Daha az hareketli parça bulunması, mekanik arızaları ve bu arızalardan kaynaklanan kaza ve yangın riskini düşürmektedir.
- ✓ Uygun batarya ve motor yerleşimi sayesinde çarpışma hasarı azalmaktadır.



Menzil

2

EV'ler Menzili Kış Aylarında Yarıya Düşer!

- ✓ Elektrik motorları yüksek termal dirence sahip oldukları için dış koşullardan minimum seviyede etkilenmektedir.
- ✓ ICEV, motor ısınısını kabin ısıtması için kullanırken, EV'lerin soğuk hava koşullarında bataryalardan kaynaklanan enerji kaybı nedeniyle menzilleri ortalama %20 oranında azalmaktadır.



Kullanıcı Sağlığı

3

EV'ler İnsanlara Zararlı Radyasyon Yayar!

- ✓ EV'ler, **düşük frekanslı** elektromanyetik alanlar (EMF) üretmektedir.
- ✓ Araştırmalar, EMF seviyelerinin insan sağlığı üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığını göstermektedir.
- ✓ Dünya Sağlık Örgütü, elektrikli araçlardaki EMF seviyelerinin güvenli sınırlar içinde olduğunu belirtmektedir.



Batarya Ömrü

3

EV'lerin bataryaları kısa ömürlüdür.

- ✓ EV bataryalarının ömrü, teknolojinin ilerlemesiyle uzun ömürlü hale gelmiştir. 8-10 yıl boyunca veya 100.000 km üzerinde batarya değiştirmeye gerek kalmamaktadır.
- ✓ Batarya geri dönüşümü ve ikinci kullanım uygulamaları çevre dostu bir yaklaşım sağlar.

“

TÜRKİYE EV SEKTÖRÜ

2024



105,3 bin

Adet
SatışTX10
En çok Satan
ModelModel Y
En çok Satan 2.
Model

183,8 bin #

Trafığe Kayıtlı
EV

”

%91 BEV

%9
PHEV

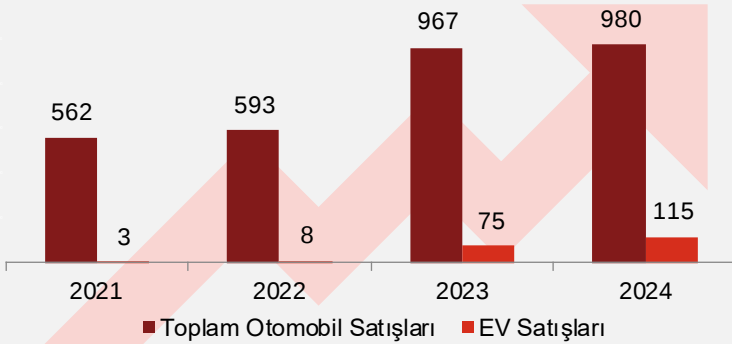
Satışlar

SATIŞ 
Yerli / İthal
EV Oranı

%74 İthal

%26
Yerli

2024



%12

EV'lerin Toplam
Otomobil
Satışlarındaki Payı

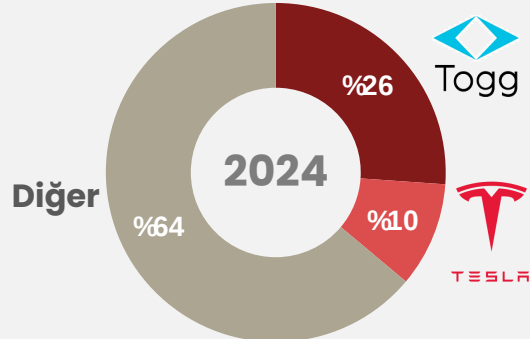
%1,1

Trafığe Kayıtlı
Tüm Otomobiller
İçindeki Payı

Türkiye EV Marka Bazında Satış Dağılımı

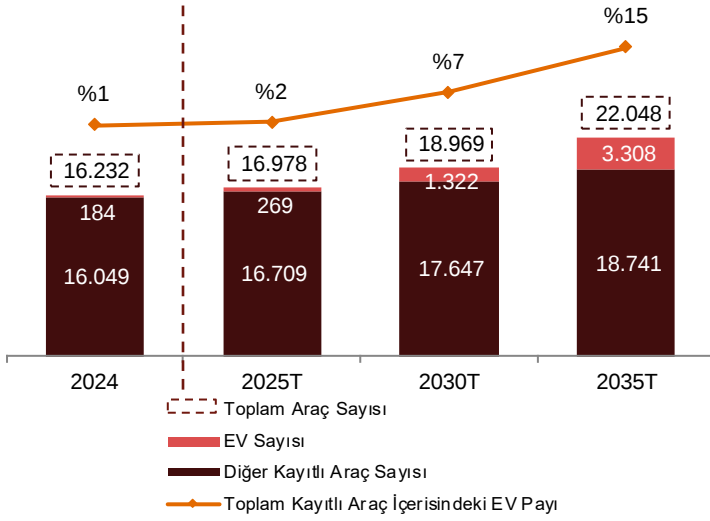
TOGG 2024 yılında **30.093 satış adeti** ile **Türkiye'de en çok satılan** EV markası olmuştur.Tesla 2024 yılında **11.534 satış adeti** ile **Türkiye'de en çok satılan 2.** elektrikli araç markası olmuştur.

Kaynak: PwC Analizi, TÜİK, ODMD

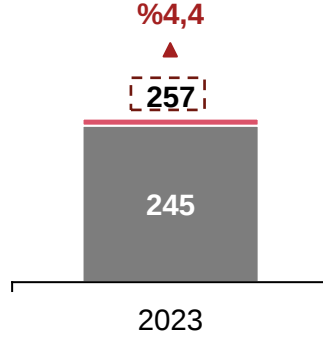


Türkiye’de **2035 yılında** trafiğe kayıtlı araçların **%15’inin** EV’lerden oluşması beklenmektedir.

Türkiye Trafiğe Kayıtlı EV Payı (bin Adet)



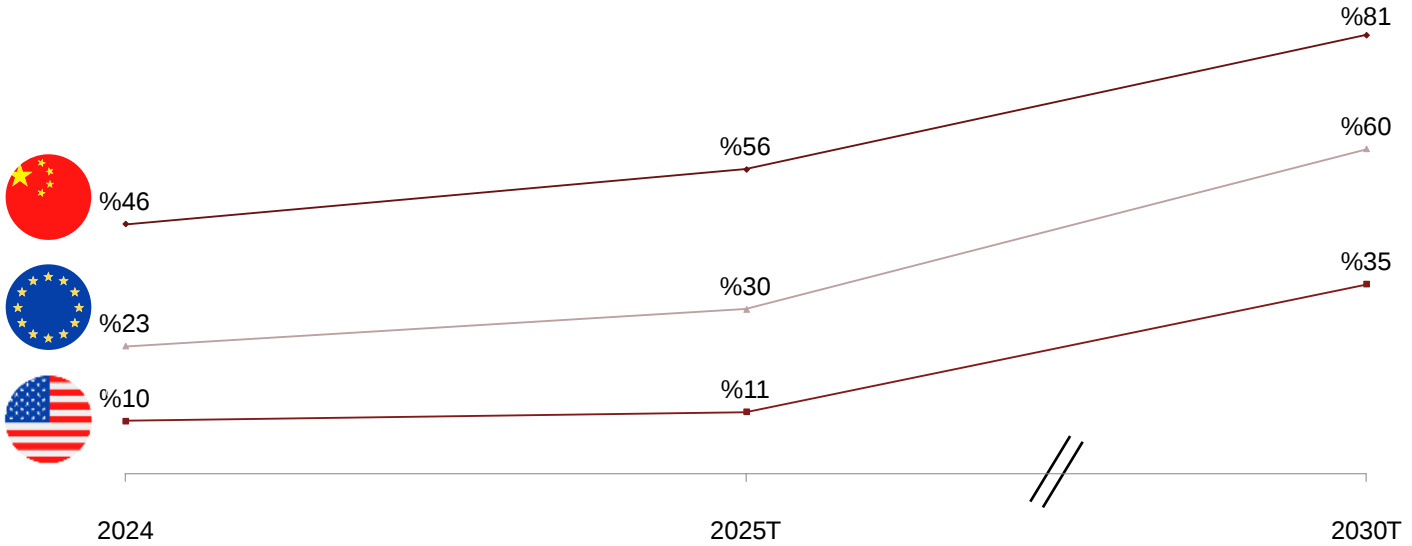
Avrupa Trafiğe Kayıtlı EV Adedi ve Payı (Milyon Adet)



Avrupa’da EV’lerin trafiğe kayıtlı araçlar içerisindeki payı 2023 yılında %4 seviyelerindeyken, Aynı yıl içerisinde TÜİK verilerine göre Türkiye’de bu oran yaklaşık %0,5’dir.

Grafik 14

Global Pazarda Toplam Araç Satışı İçindeki EV Payı (%)



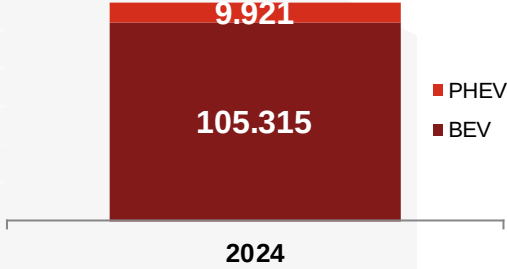
Çin’de toplam araç satışı içindeki EV payının **2030 yılı itibariyle %81’e yükselmesi beklenmekte** olup, Avrupa’da ve Amerika’da aynı dönemde sırasıyla **%60** ve **%35**’e yükselmesi beklenmektedir.



Türkiye’de **en çok satılan EV’lere ilişkin ilk beş EV markası TOGG, Tesla, BMW, Mercedes ve Ssanyong**’tur. Bu markalara ait araçlar, **2024** yılında, toplamda **62 bin adet** satılarak tüm satışların %54’ünü oluşturmuştur.

Grafik 15

Motor Tipi Bazında EV Satışları (Adet)

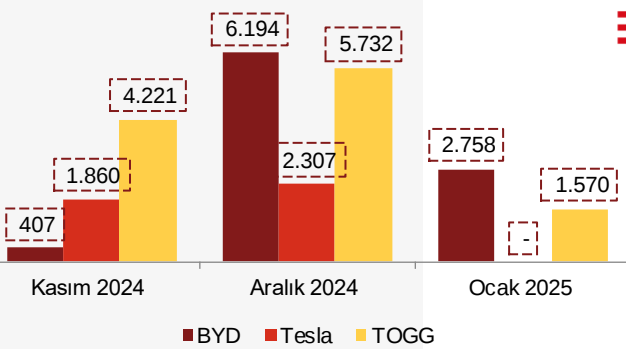


Türkiye'nin Gümrük Birliği üyesi olması, Çinli markaların Avrupa'ya açılma stratejilerinde ülkeyi cazip bir konuma getirmiştir. Çinli otomobil üreticisi **BYD** 2024 Kasım tarihinde Türkiye pazarına EV modelleri ile giriş yapmıştır ve PHEV üretmek amacıyla Manisa ilçesine fabrika yatırımı kararı almıştır.

Ayrıca, Çin merkezli otomotiv şirketlerinden MG ve Great Wall Motor markaları da Türkiye'deki potansiyel yatırımlar için Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile erken aşama görüşmelerini devam ettirmektedir.

2025'de Cupra, Skoda, Volkswagen gibi markaların Türkiye'de yeni EV modellerini satışa sunmasıyla birlikte EV model sayısının artacağı öngörülmektedir.

Türkiye Aylık EV Satışları (Adet)

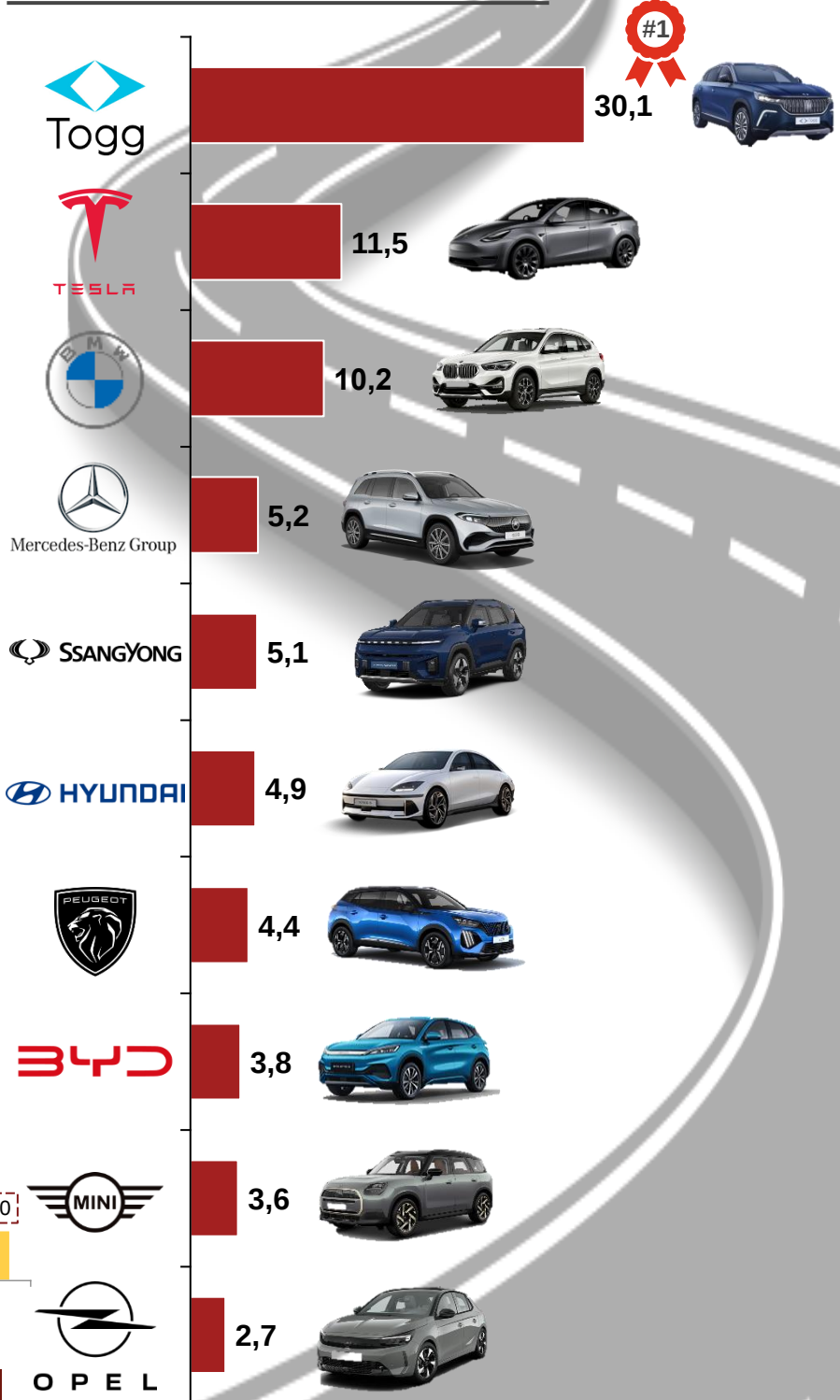


Türkiye'ye Kasım ayında giriş yapmış olan BYD, Aralık 2024 ve Ocak 2025'te en çok satış yapmış olan EV markası olmuştur.

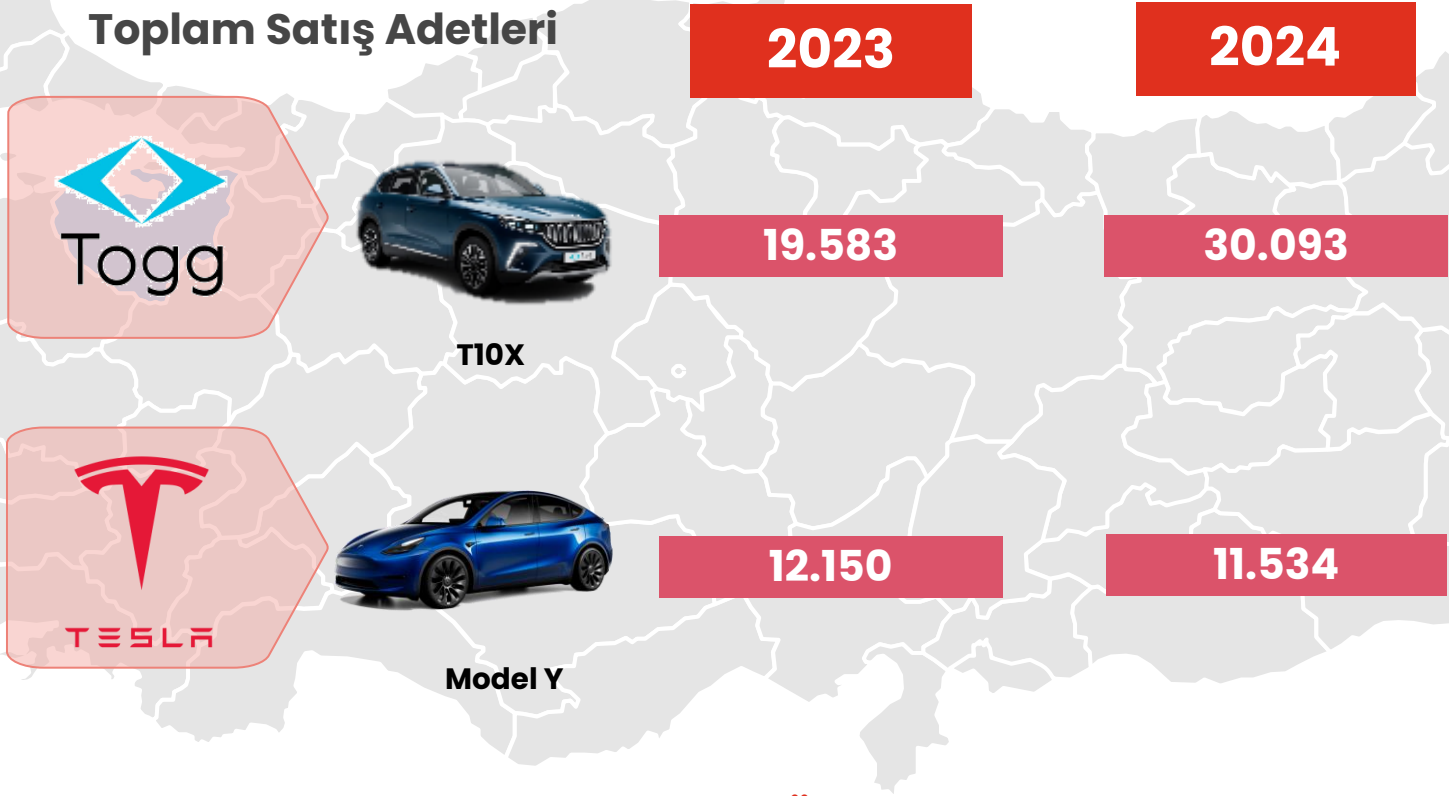
Kaynak: PwC Analizi, ODMD, BMI

Grafik 16

En Fazla Satılan 10 EV Markası (bin adet, 2024)



Türkiye'deki EV Liderleri: TOGG & Tesla



Türkiye Pazarındaki Önemli Gelişmeler



2018: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) ve **Anadolu Grubu, BMC, Kök Grubu, Turkcell, Zorlu Grubu, Kıracha Holding** ortaklığında TOGG kurulmuştur.

TOGG, LFP batarya teknolojisi üreten Siro ile **%50/50** ortaklık yapmış olup, Gemlik'te fabrika yatırımı gerçekleştirilmiştir.

2024 yılının son çeyreğinde Avrupa'ya ihracata başlayarak küresel pazarda yer almayı hedeflemektedir.

2030 yılına kadar 5 farklı model üretmeyi ve toplam 1 milyon üretim adedine ulaşmayı hedeflemektedir.

Yerli kullanıcılara Devlet, kamu bankaları aracılığıyla düşük maliyetli ve uzun vadeli TOGG'a **özel taşıt kredisi** imkanları sunulmaktadır.

TOGG, **2024 yılı sonunda %72,2 yerlilik oranına** ulaşarak Türkiye'de üretilen otomobiller arasında **en yüksek oranı** elde etmiştir.



2023 yılında Tesla, Türkiye pazarına resmi giriş kararı almıştır.

Aynı yıl, Türkiye genelinde **Supercharger** şarj istasyonları kurulmaya başlanmıştır.

Aynı yıl, **Elon Musk**, Türkiye Cumhurbaşkanı ile görüşerek EV altyapısı ve Tesla'nın yatırım planlarını aktarmıştır.

2024 yılı başında Tesla, **arkadan itişli Model Y'yi satışa sunarak** ÖTV sınırı problemini çözmüştür ve daha uygun fiyatlı modelleri piyasa sürmüştür.

TOGG'un özel taşıt kredisi kriterlerinde gerçekleşen değişim sonrası, **Tesla satışlarını 2024 Haziran ayında aylık 2.670 adede** çıkarmıştır.

Tesla, Model Y için **temassız test sürüşü** deneyimini Bursa, Adana ve Gaziantep'te başlatmıştır. Kullanıcılar, Tesla uygulaması üzerinden bayideki, test için ayrılmış dilediği aracı seçerek test sürüşüne başlayabilmektedir.



Türkiye, Çin'den ithal edilen EV'lere yönelik gümrük vergisini artırmıştır. 2023 yılının Mart ayında, Çin'den ithal edilen EV'lere uygulanan gümrük vergisine **ek olarak %40'lık bir tarife** getirilmiş ve toplam vergi oranı **%50'ye çıkarılmıştır**.

Çinli EV Üreticilerinin Türkiye'deki Yatırımları



2024 yılı Kasım ayında Türkiye pazarına giriş yapan BYD, Manisa'da yaklaşık 1 milyar \$ yatırım yaparak PHEV üretim tesisi kurmayı planlıyor. Gelişen Türkiye EV pazarında önemli bir konuma gelmeyi planlayan BYD, yatırımı için HIT-30 teşviklerinden faydalanacak. Fabrikanın yıllık 150 bin araç üretim kapasitesine sahip olması ve 4.000 kişiye istihdam sağlaması beklenmektedir. Bu adımın, Türkiye'yi Çinli EV üreticileri için stratejik bir merkez haline getirmesi beklenmektedir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mehmet Fatih Kacır'ın açıklamalarına göre, Çin merkezli otomotiv üreticisi Chery, Türkiye'ye yatırım yapmayı planlıyor. Bu yatırımın Samsun'da gerçekleşmesi bekleniyor. Chery, 2026 yılı sonuna kadar BEV dahil olmak üzere 11 farklı modelden oluşan geniş bir ürün yelpazesi oluşturmayı amaçlıyor.



Skywell, MG, Leapmotor gibi diğer Çinli markalar da Türkiye pazarında yerini almıştır. Skywell, ET5 modeli ile pazara giriş yapmış olup, bu modelin bataryası için 8 yıl ve 150 bin kilometre garanti sunmuştur.

BYD'nin stratejik kararı, Türkiye pazarı üzerinden Avrupa Birliği pazarına daha kolay erişim sağlamasına olanak tanımaktadır. Bu yatırımı yaparken hem Türkiye pazarını hem de Avrupa pazarını hedeflemektedir. Avrupa Birliği'nin Çin menşeli EV'lere geçici tarifeler uyguladığı bir dönemde bu kararın açıklanması, **Türkiye'yi Çinli EV üreticileri için daha cazip bir üretim merkezi haline getirmektedir**.

Kaynak: PwC Analizi, Halka Açık Kaynaklar



Türkiye, EV'lerin üretilmesini ve satın alınmasını teşvik etmek için kullanıcı teşvikleri ve yatırımcı teşviklerine yönelik vergi indirimleri ve kredi imkanları sağlamaktadır.

A) Kullanıcı Teşvikleri

1

Vergi İndirimi

Muadili araçlarda %80-%160 bandında ÖTV uygulanmaktadır. Bu durum EV'lerde aşağıda yer alan matrah tablosunda da ifade edildiği gibi, %10-%60 bandındadır. Bu indirim vergisiz alış fiyatı yüksek olan EV'lerin tüketici alış fiyatını ICEV'lere yaklaştırmakta ve bazı modellerde daha uygun hale getirmektedir.



2

Kredi Teşvikleri

Yerli EV Kredileri: BDDK, bankaların EV almak isteyen müşterilere sağladığı taşıt kredilerinde, Türkiye'de üretilen EV'ler için vade sınırını 2,5 milyon TL ve altındaki alımlarda 48 ay olarak belirledi.

Diğer EV Kredileri: Birçok özel ve kamu bankaları EV ve Hibrit araçlar için çeşitli kredi desteğinde bulunmaktadır.



B) Yatırımcı Teşvikleri

3

Doğrudan Teşvikler

TOGG: Yatırım teşvik kanunu çerçevesinde, TOGG, devletten alacağı ÖTV iadesini çeyrek dönemlerde daha erken mahsup edebilecektir.

HIT-30 EV Çağrısı: BYD'nin Manisa'da ve Chery'nin Samsun'da yapacağı yatırımlarla, alacakları yatırım teşvik belgesiyle yatırımlarının getiri oranlarını arttırmayı planlamaktadırlar.



4

Şarj Altyapısı Destekleri

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından başlatılan Hızlı Şarj İstasyonu Hibe Programı, 2022 yılında duyuruldu. Programda yatırımcılara 250.000 TL'ye kadar hibe desteği sağlanmıştır. Yerli üretim cihazlara %20 ek destek verilerek, 81 ilde toplam 1.560 şarj noktası kurulması hedeflenmiştir.



T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yüksek Teknoloji Yatırım Programını (HIT-30) duyurmuş olup detaylar takip eden sayfada yer almaktadır.

Türkiye'deki EV Vergi Matrahları



2023			2024		
Motor Gücü	Matrah Değeri (TL)	ÖTV Oranı	Motor Gücü	Matrah Değeri (TL)	ÖTV Oranı
<160 kW	< 1.250.000	10%	<160 kW	< 1.450.000	10%
<160 kW	> 1.250.000	40%	<160 kW	>1.450.000	40%
>160 kW	< 1.250.000	50%	>160 kW	<1.350.000	50%
>160 kW	> 1.250.000	60%	>160 kW	>1.350.000	60%

***EV'lere yönelik talebin azalmaması,** satışların devam etmesi ve sektörün özellikle TOGG gibi **yerli EV sanayisinin gelişmeye devam etmesi** için 2024 matrahlarında enflasyon sebebiyle düzenlemeler yapılmıştır. Bu doğrultuda EV satın alımında dolaylı olarak ÖTV indirimi sağlanmıştır. 2025 için rapor tarihi itibarıyla henüz bir değişiklik açıklaması yapılmamıştır, 2024 vergi matrahları geçerlidir.



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
26 Temmuz 2024 tarihinde EV
üreticilerine devlet teşvik programını
duyurmuştur.

HIT 30

HIT-30 Yüksek Teknoloji Yatırım Programı, Türkiye'nin **31 Aralık 2025** tarihine kadar **30 milyar \$** destek sağlayacağı ve EV'ler, batarya üretimi ve çip üretimi gibi ileri teknoloji projelerine mali teşvik sunacağı bir programdır.

Elektrikli Araç Çağrısı



Toplam
Destek
Bütçesi



5 myr \$

Yıllık 1m adet EV
üretim kapasitesine
ulaşılması
hedeflenmektedir.

Yatırımların Niteliği



En az
150 Bin EV
kapasiteli
yatırımlar



Sadece
BEV ve PHEV
Üretimi



Sıfırdan Üretim
Yatırımları



Ar-Ge Merkezi
Kurulması

Sağlanacak Teşvikler



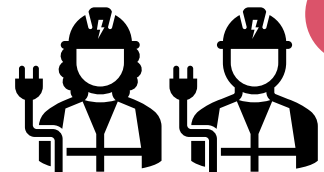
Belirli sayıda araç için
Gümrük Vergisi Muafiyeti
ve/veya %15'e varan Hibe
Desteği

1



%80'e varan vergi
teşviği

2



İstihdam
Teşvikleri

3



Finansman Desteği

4



Vergi Muafiyetleri

5



Yatırım Yeri
Tahsis

6



2

Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Genel Görünümü

“

GLOBAL EV ŞARJ İSTASYONU SEKTÖRÜ

2023



Toplam
40,5m
Adet
EV Şarj
İstasyonu



34myr
\$
Pazar
Büyüklüğü



Toplam
4m
Adet
Halka Açık
EV Şarj
İstasyonu



İstasyon başına
düşen EV Adedi
11,0

”

Halka Açık Şarj
İstasyonlarının Dağılımı

%75 AC ⚡

%25 DC ⚡



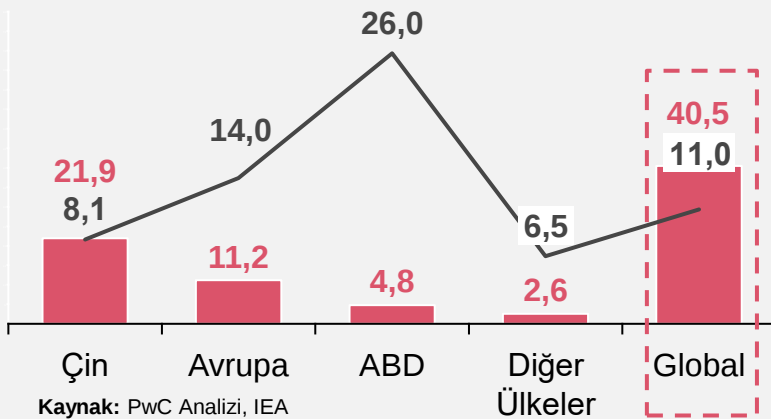
Halka Açık
Şarj İstasyonlarında
En Büyük Pazar

~%68

Pay ile Çin



— İstasyon Başına Düşen EV
■ EV Şarj İstasyonu (m Adet)



İstasyon Başına
Düşen EV Adedi

26

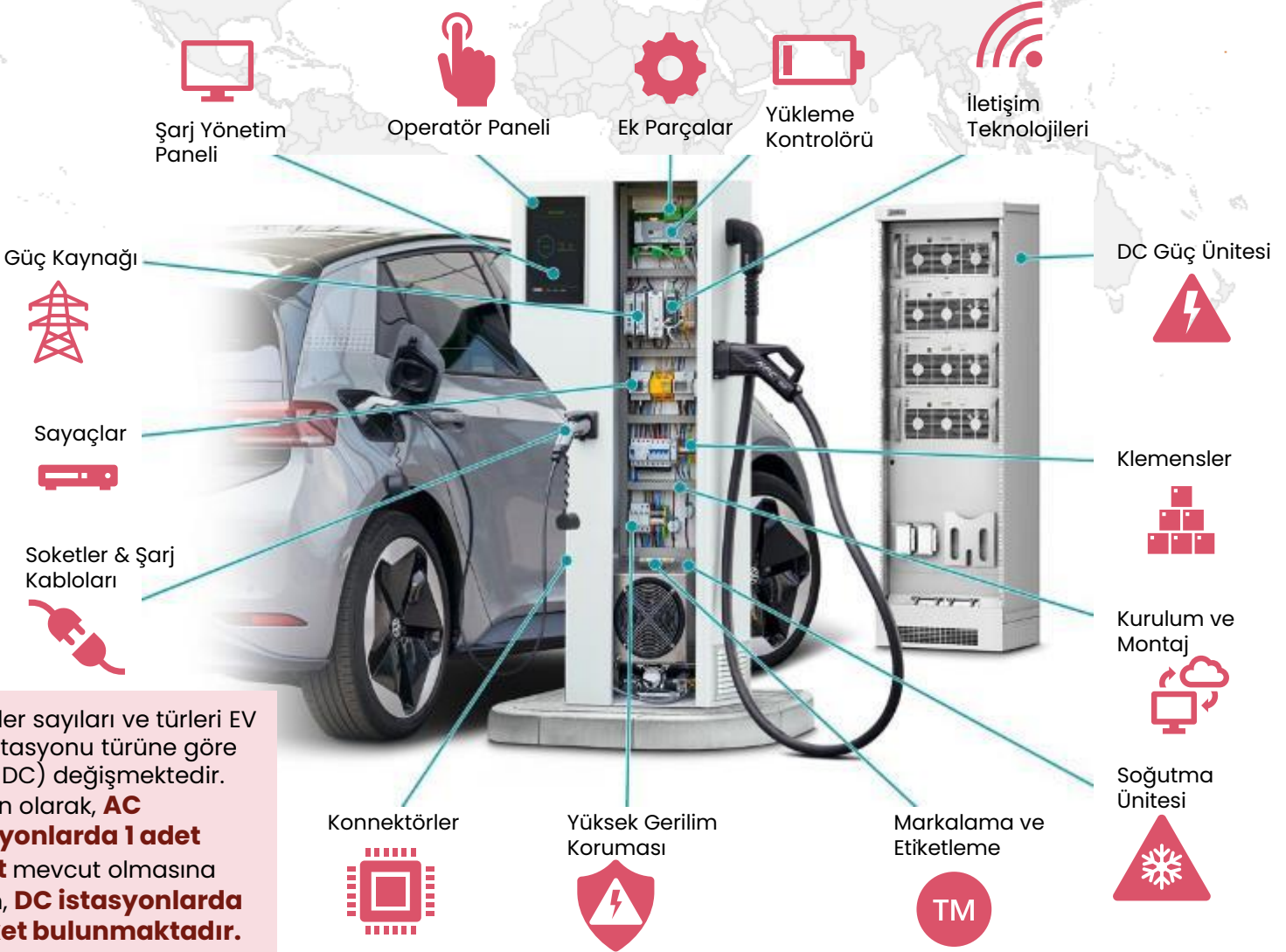
ABD



EV şarj istasyonları, çeşitli fiziksel bileşenlerden oluşan karmaşık donanım ve yazılım altyapılarıyla EV'lerin hızlı ve güvenli şarj edilmesini sağlamaktadır.

EV Şarj İstasyonu Bileşenleri

Tüm şarj sistemleri şebekeden AC gücü alır ve bunu bataryayı şarj etmek için uygun bir voltajda DC gücüne dönüştürür. 



Soketler sayıları ve türleri EV şarj istasyonu türüne göre (AC / DC) değişmektedir. Yaygın olarak, **AC istasyonlarda 1 adet soket** mevcut olmasına karşın, **DC istasyonlarda 2 soket bulunmaktadır.**

Mennekes



CHAdemo CCS2



J3400 (NACS)



AC şarj istasyonlarında ağırlıklı olarak tek bir soket bulunmasının nedeni, AC şarj istasyonlarında genellikle **tek bir soket standardı** kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Avrupa).

DC şarj istasyonlarında iki soket bulunmasının nedeni, farklı araç üreticileri tarafından kullanılan çeşitli DC şarj **standartlarının** (örn: CCS2 ve CHAdemo) mevcut olmasıdır. Bu düzenleme, farklı araç markaları ve modelleri için **uyumluluğu** artırmayı amaçlamaktadır.

J3400 konnektörü, Tesla'nın Kuzey Amerika'da kullandığı ve yüksek hızlı DC şarjı destekleyen bir standarttır. 2025 itibarıyla birçok üretici, Tesla dışı araçların da Supercharger istasyonlarını kullanabilmesi için bu sistemi benimseyecektir.

AC ve DC olmak üzere iki tür şarj istasyonu bulunmakta olup AC şarj istasyonları, aracın yerleşik dönüştürücüsü aracılığıyla batarya dolum işlemini sağlamaktadır. Bu nedenle, **şarj süreleri daha uzundur**. DC şarj istasyonları ise doğrudan yüksek güçlü DC elektriği aracın bataryasına ileterek **daha hızlı şarj imkanı sunmaktadır**. Her iki tür de EV kullanıcılarına esneklik sağlamaktadır.

Alternatif Akım



AC

- Uzun Şarj Süresi

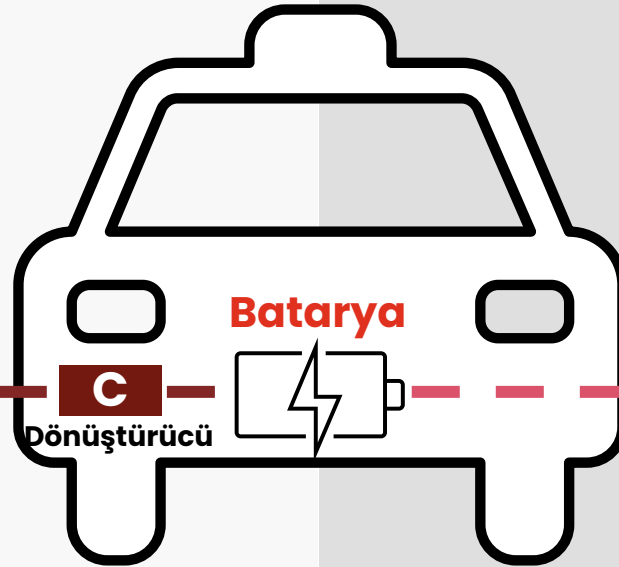


- Düşük Yatırım Maliyeti



- DC'ye dönüşüm, EV'de yapılır.

Elektrik şebekesinden gelen güç her zaman alternatif akımdır. Ancak bir EV bataryası yalnızca doğru akımı kabul edebilir. Yine de AC ve DC şarj arasındaki temel fark, AC gücünün dönüştürüldüğü yer olup aracın içinde DC'ye dönüştürülebilir.



Doğru Akım



DC

C

- Hızlı Şarj



- Yüksek Yatırım Maliyeti

- DC'ye dönüşüm, şarj istasyonunda yapılır.

DC şarj cihazları, dönüştürücünün (konvertör) şarj istasyonunun içinde yer alması nedeniyle genellikle daha büyük boyutlardadır.

Buna karşılık, AC şarj sistemlerinde dönüştürme işlemi aracın içinde gerçekleşir. EV'lerde, AC'yi DC'ye çeviren ve "**Yerleşik Şarj Cihazı**" olarak adlandırılan dahili bir AC-DC dönüştürücü bulunmaktadır. Batarya, bu güç dönüştürüldükten sonra şarj edilmektedir.

Şarj istasyonu yazılımları, **EV şarj altyapısının yönetimi, izlenmesi ve optimizasyonu** için kritik öneme sahiptir. Bu yazılımlar, şarj sürecini daha **verimli ve kullanıcı dostu** hale getirerek hem operatörler hem de kullanıcılar için önemli faydalar sağlamaktadır.

Şarj İstasyonu Yazılım Özellikleri

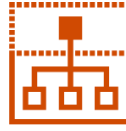
Veri Analitiği ve Raporlama

- Şarj istasyonu kullanım verilerinin analizi
- Performans raporları ve kullanıcı davranış analizi
- Karbon ayak izi ve enerji tasarrufu raporları



Şarj İstasyonu Yönetimi

- Şarj istasyonlarının bakımı ve işletimi
- İstasyonların durumunun izlenmesi (aktif, arızalı, meşgul vb.)
- Uzaktan güncellemeler ve bakım işlemleri



Enerji Yönetimi

- Dinamik enerji yönetimi ve yük dengeleme.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu
- Enerji maliyetlerini azaltmak için zaman dilimi bazlı şarj tarifeleri.



Kullanıcı Yönetimi

- Kullanıcı hesaplarının oluşturulması ve yönetimi.
- Farklı kullanıcı seviyeleri ve yetkileri (bireysel kullanıcılar, filo yöneticileri vb.)

Ödeme Sistemi

- Farklı ödeme yöntemlerinin (kredi kartı, mobil ödeme, abonelik vb.) entegrasyonu
- Otomatik faturalandırma ve ödeme takibi



Rezervasyon ve Planlama

- Kullanıcıların önceden şarj noktası rezervasyonu yapabilmesi
- Şarj seanslarının planlanması ve yönetimi

Kullanım süresi (uptime), bir şarj istasyonunun kullanımda olduğu ve hizmet verebildiği sürenin ölçütüdür.

Kullanım süresi, güvenilirlik ve kullanıcı memnuniyeti için kritik bir göstergedir. **Yüksek kullanım süresi oranları, kesintisiz şarj hizmeti sunarak kullanıcı deneyimini iyileştirmekte olup operatörlere maliyet tasarrufu sağlamaktadır.**

Şarj istasyonlarındaki **'kullanım süresi'** istasyonların kesintisiz ve güvenilir bir şekilde çalışma süresini ölçen bir metriktir. Bu metrik, istasyonların ne kadar süre boyunca aktif olduğunu göstermekte ve sistem performansını değerlendirmek için kullanılmaktadır. **Yüksek kullanım süresi, EV sahiplerine kesintisiz bir şarj imkanı sunarak kullanıcı memnuniyetini artırmaktadır.**

Kullanım Süresini Etkileyen Faktörler

Kullanım süresinin, şarj istasyonlarında regülasyon bazlı performans değerlendirmelerinde %95-%100 arasında olması beklenmektedir.



Kullanım süresi metriğini etkileyen sorunların çözümüne yönelik olarak hükümetler çeşitli regülasyonlar düzenlemektedir. Örneğin, **İngiltere'de kullanım süresi alt limiti %99 olarak belirlenmiş olup bu seviyenin altında kalan işletmecilere ceza uygulanmaktadır.**

Şarj İstasyonları Kullanım Alanları

EV'lerin hızla yaygınlaşmasıyla birlikte, şarj istasyonları artık sadece şehir merkezlerinde değil, otoyol kenarlarında, alışveriş merkezlerinde, otellerde ve kırsal bölgelerde de geniş bir kullanım alanına sahip olmuştur.

AC şarj istasyonlarının güç kapasiteleri **3.7 kWh ile 22 kWh** arasında bulunmaktadır. Ev tipi AC şarj istasyonları genellikle 3.7 kWh veya 7.4 kWh kapasiteye sahipken, daha yüksek güç kapasitelerine sahip olanlar genellikle ticari alanlarda kullanılmaktadır. DC şarj istasyonları ise ağırlıklı olarak **40 kWh'dan başlayıp, 350 kWh'a** kadar çıkabilmektedir.

İngiltere, konutlardan araç

şarjlanma oranında **%93**



ile lider konumda olup, bu yüksek oran, ülkenin EV şarj altyapısını geliştirmek ve ev tipi şarj istasyonlarını teşvik etmek amacıyla yürüttüğü kapsamlı destek ve düzenlemelerden kaynaklanmaktadır.

AC şarj istasyonlarının verimliliği

%90-%95

DC şarj istasyonlarının verimliliği

%98

AC şarj sürecinde, enerji önce araç içindeki bir dönüştürücü tarafından DC forma çevrilmekte, bu süreçte enerji kayıpları yaşanmakta ve toplam verimlilik düşmektedir. DC şarjda ise enerji doğrudan bataryaya iletilmekte ve dönüştürücü kullanımı gerekmediğinden **kayıplar minimize edilmektedir.**

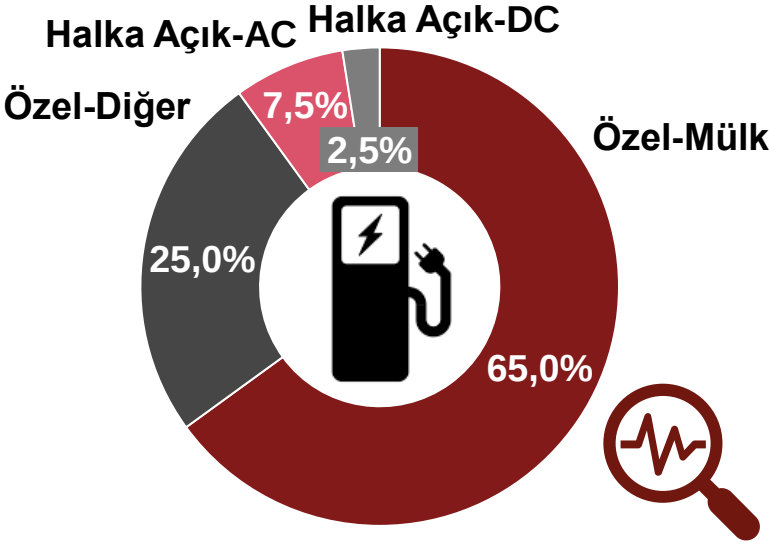


Kat Mülkiyeti Kanunu'na göre yapılan son düzenlemeyle, toplu konutlarda ortak otopark alanlarına şarj istasyonu kurulumu için kat maliklerinin çoğunluk kararı yeterli olmaktadır.

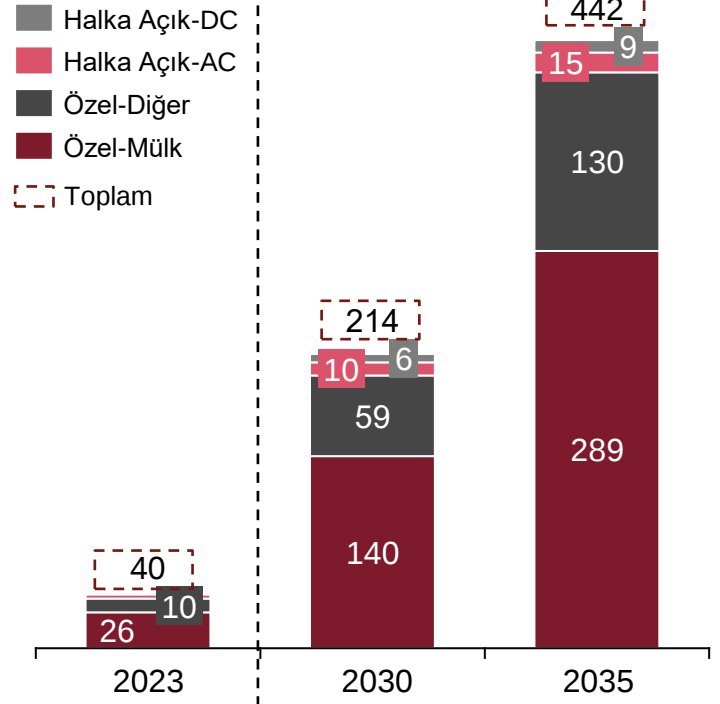
Kullanım Alanları	AC	DC	Kullanım Nedeni
 Konaklama ve Ulaşım Merkezleri	✓	✗	Uzun süreli otel konaklamaları
 Ofisler	✓	✗	Çalışanların araçlarını uzun süreli park etmesi
 Akaryakıt ve Servis istasyonları	✗	✓	Şehir içi dolaşımda acil şarj ihtiyacı
 Alışveriş Merkezleri	✓	✗	Uzun süreli alışverişler
 Günlük Rotalar	✗	✓	Uzun mesafeli şehirler arası yollar
 Park Alanları	✓	✗	Otopark alanları
 Konut Siteleri	✓	✗	Konutlarda gece boyu şarj imkanı

Özel mülklerde bulunan EV şarj istasyonları, toplam altyapının büyük bölümünü oluşturmaktadır.

Global EV Şarj İstasyonları Mülkiyet Dağılımı (2023)

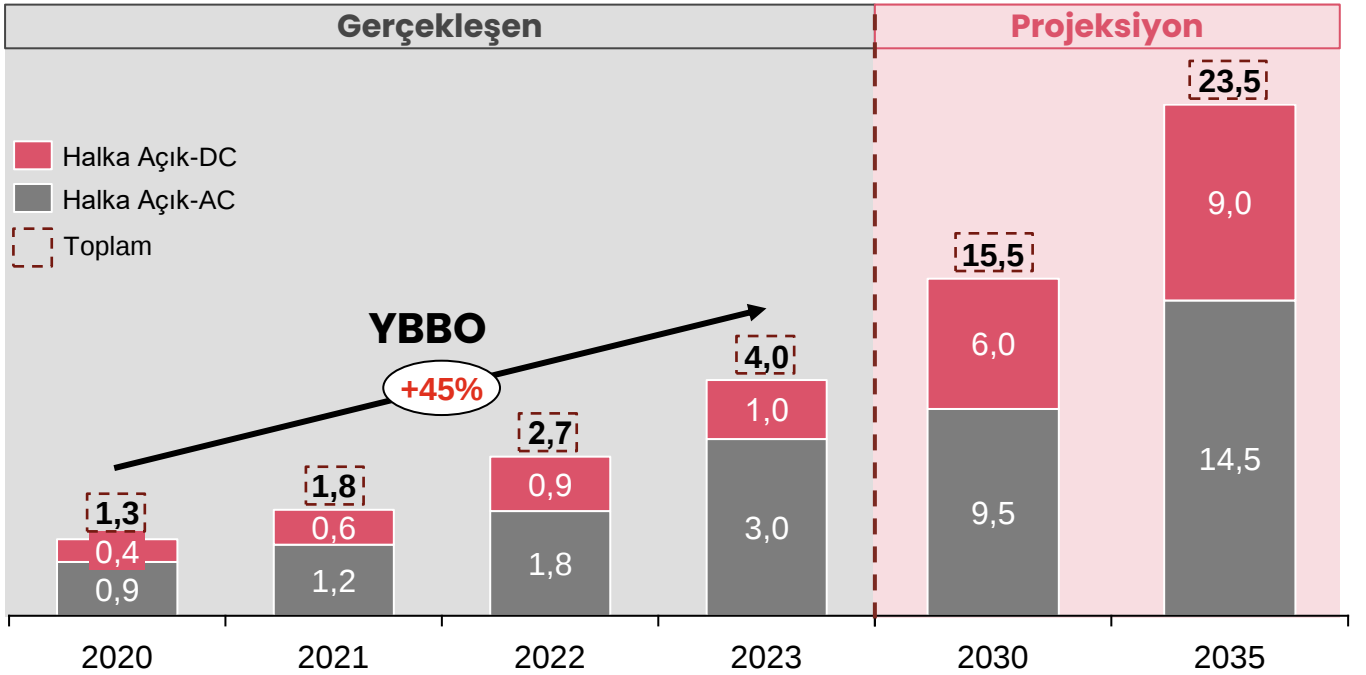


Global EV Şarj İstasyonları Projeksiyonu (m Adet, 2023)



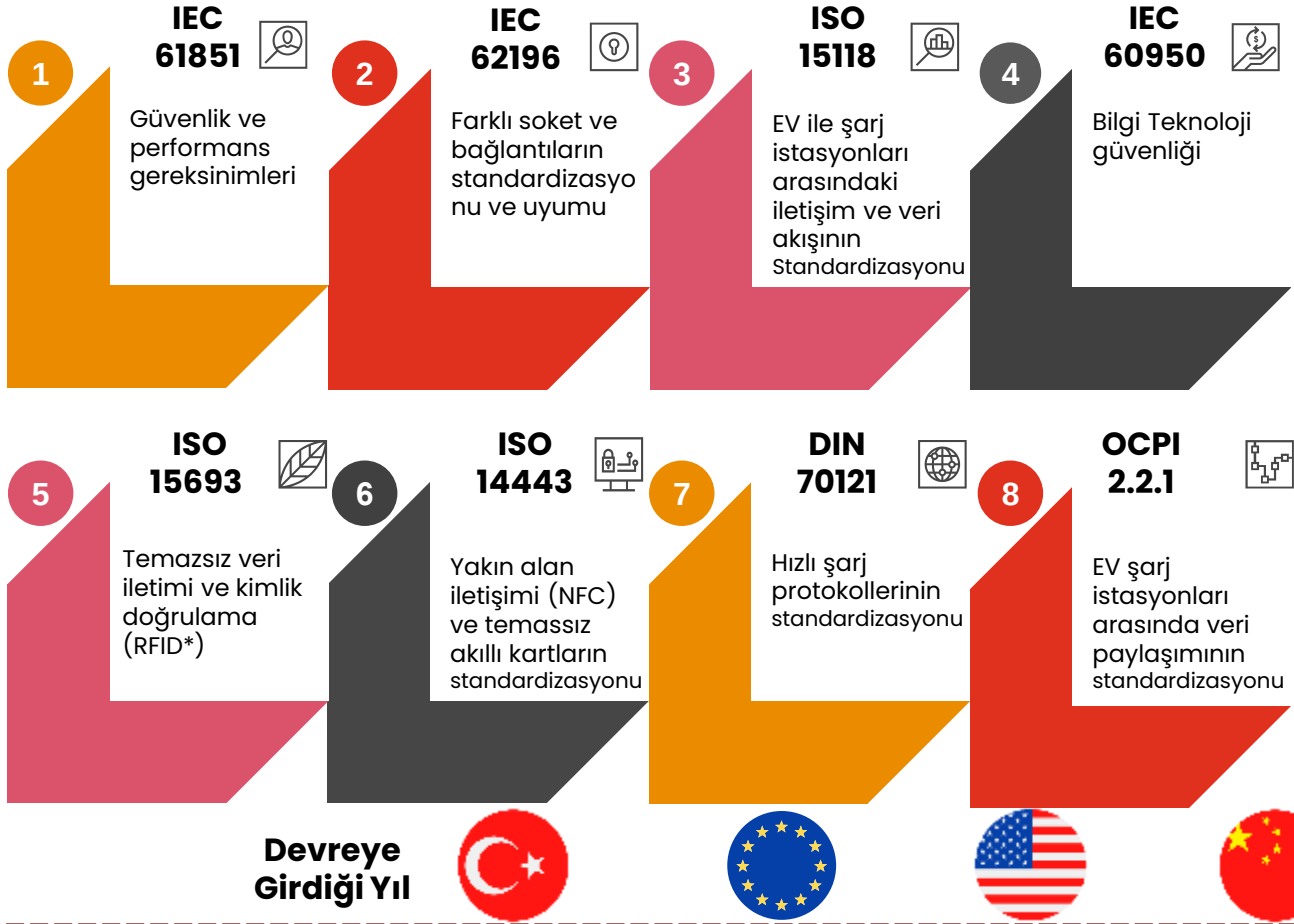
Grafik 17

Global Halka Açık Şarj İstasyonları AC/ DC (m Adet, 2020-2035)



IEA tahminlerine göre projeksiyon döneminde halka açık şarj istasyonlarının toplam içerisindeki payının %10 (2023) seviyelerinden 2035 yılında %5 seviyelerine düşeceği beklenmektedir.

EV şarj istasyonları için uluslararası standartlar ülkelere göre değişebilmektedir; önemli 8 standart ve ülkelere göre sınıflandırmaları aşağıda verilmiştir.



1	IEC 61851	2010				
2	IEC 62196	2003				
3	ISO 15118	2013				
4	IEC 60950	2005				
5	ISO 15693	2000	Tavsiye	Tavsiye	Tavsiye	Tavsiye
6	ISO 14443	2001	Tavsiye	Tavsiye	Tavsiye	Tavsiye
7	DIN 70121	2014	Zorunlu Değil		Zorunlu Değil	Zorunlu Değil
8	OCPI 2.2.1	2018	Zorunlu Değil	Zorunlu Değil	Zorunlu Değil	Zorunlu Değil

RFID* (Radio Frequency Identification), radyo frekansları kullanarak nesneleri tanımlama ve takip etme teknolojisidir.

Kaynak: Ampeco, Şirketlerin PwC Analizi

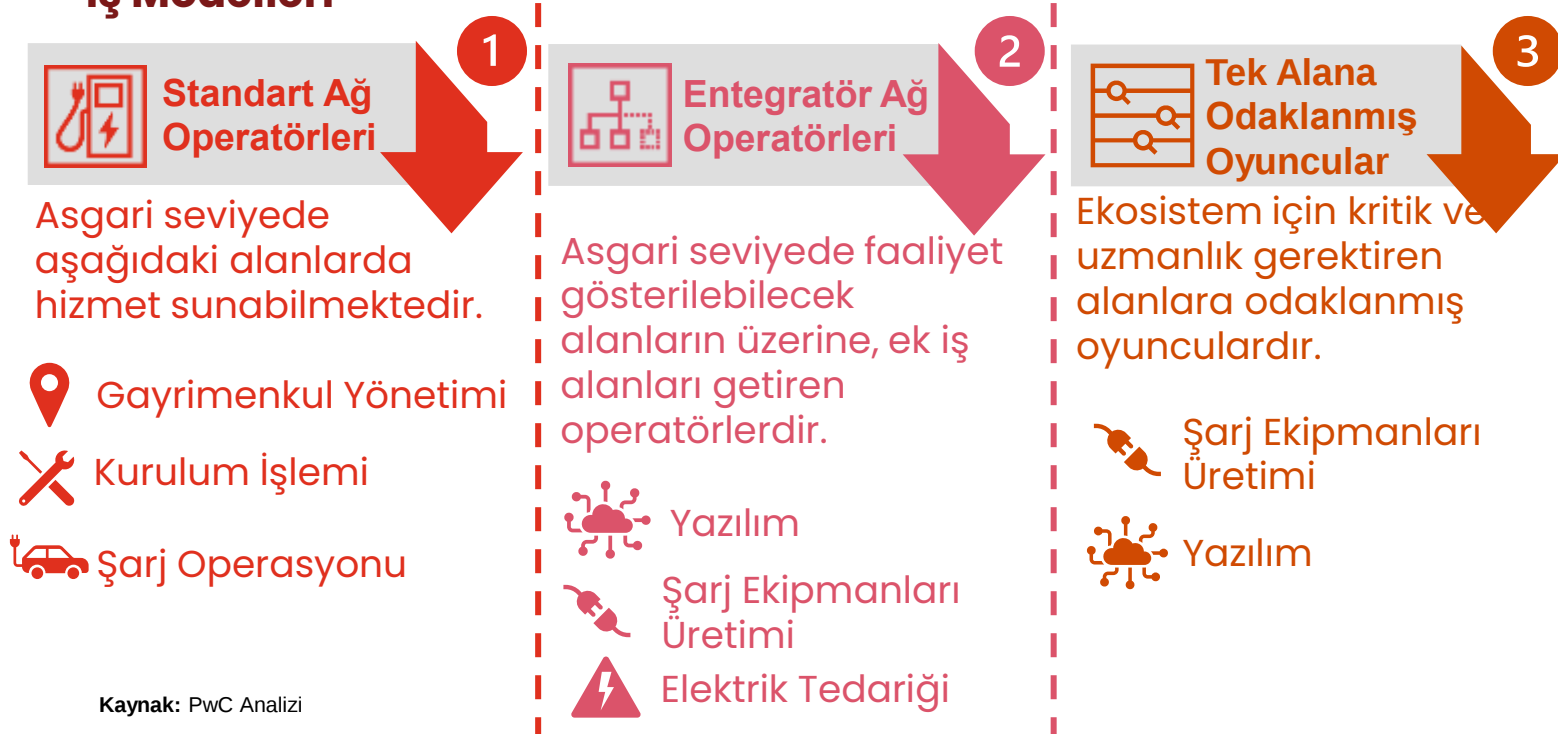
Uygulanması
Zorunlu

Şarj ağı operatörleri toplamda 6 faaliyet alanı üzerinden seçtikleri alanlara odaklanarak faaliyetlerini yürütebilmektedir.

Faaliyet Alanları

1	Elektrik Tedariği: Kesintisiz ve güvenilir bir şekilde belirli bir kaynaktan elektrik sağlanması, elektrik maliyetlerindeki dalgalanmaların minimize edilmesi ve yeşil enerji kullanımının sağlanması sürecin temel unsurlarıdır.	
2	Gayrimenkul Yönetimi: Stratejik lokasyonlarda şarj istasyonları için gayrimenkul edinimi, kiralama ve satın alma veya kar ortaklığı gibi yollarla en uygun yerler belirlenmektedir.	
3	Şarj Ekipmanları Üretimi: Çeşitli teknik özelliklere sahip, mevcut standartlara uygun istasyonların imalatını kapsamaktadır.	
4	Yazılım: İstasyon yönetimi ve kullanıcıların ödeme ile şarj takip işlemlerini gerçekleştirebilmeleri için güncellemelere açık yazılımlar tasarlanmaktadır.	
5	Kurulum İşlemi: İstasyonun planlanması, altyapı, elektrik ve diğer yapısal gereksinimlere göre kurulumların tamamlanması işlerini kapsamaktadır.	
6	Operasyon: Elektriğin kesintisiz bir şekilde istasyondan son kullanıcıya ulaştırılmasını temin etmek amacıyla performans ve kullanıcı deneyiminin izlenmesi, bakım sürecinin koordine edilmesi ve yönetilmesi süreçlerini içermektedir.	

İş Modelleri



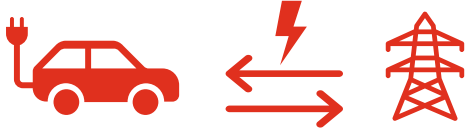
Şarj operatörlerinin mevcut faaliyet alanlarının yeni teknolojik gelişmeler ile beraber çeşitlenmesi beklenmektedir.



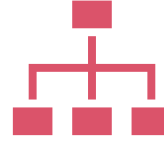
Akıllı Enerji ve Şarj Yönetimi

V2G (Vehicle-to-Grid) teknolojisi, EV bataryaları ve enerji şebekesi arasında iki yönlü enerji transferini sağlamaktadır.

- EV'ler, şebeke üzerinde düşük enerji talebi olan dönemlerde bataryalarını şarj ederken, yüksek enerji talep dönemlerinde depoladıkları enerjiyi şebekeye geri vererek enerji arzını desteklemektedir.



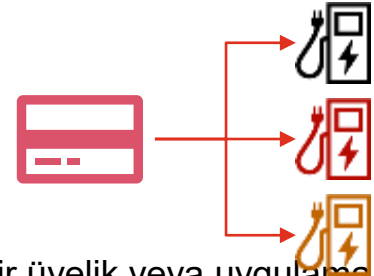
- V2G sistemi, EV bataryalarını kullanarak elektrik şebekesindeki ani yük değişimlerini dengeler, enerji frekansını stabilize eder ve acil durumlarda yedek enerji kaynağı olarak kullanılabilir.
- Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında ortaya çıkan dengeleme sorunlarının çözümüne yönelik de destek sunmaktadır.



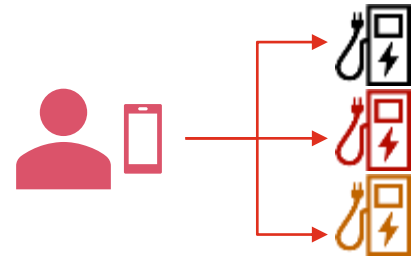
Şarj Ağları Entegrasyonu (Roaming)

Şarj istasyonlarının erişilebilirliği artırmak için entegrasyon çözümleri uygulanmaktadır.

- Şarj operatörleri arasında veri ve ödeme altyapılarının entegrasyonu sağlanarak, kullanıcıların şarj noktalarına erişimi kolaylaştırılmakta ve şarj altyapısının daha etkin kullanımı desteklenmektedir.



- Tek bir üyelik veya uygulama ile farklı operatörlerinin istasyonlarında şarj hizmeti alması sağlanmaktadır.



Kullanıcılar, aylık, yıllık, veya kullandıkça öde gibi çeşitli abonelik ve ödeme seçenekleri ile istasyonlar arasında, tek bir mobil uygulama ve/veya kart aracılığıyla şarj hizmetlerinden faydalanabilmektedir.

Şarj Operatörleri kullanıcılarının daha hızlı ve sorunsuz şarj hizmeti alabilmeleri için yeni sistemler ve kullanım olanaklarına yönelik çalışmaktadır.



Kablosuz (Endüktif) EV Şarjı

Yeterli olmayan şarj istasyonu altyapısına alternatif bir çözüm olarak kablosuz şarj teknolojisi geliştirilmektedir.

- Bu sistemde Elektromanyetik bobinler, yol yüzeyinin altına yerleştirilmiş ve şehrin elektrik şebekesine entegre edilmiştir. Bu bobinler, yol üzerinde bir elektromanyetik alan oluşturarak, "endüktif şarj" adı verilen bir yöntemle araç bataryasına bağlı alıcıya enerji transferi sağlamaktadır.



- Aracın ilerledikçe ek şarj kazandığı bir yolda ilerlemek, EV'lerin menzilini uzatmaya imkan sağlamaktadır.



Tak ve Şarj Et (Plug & Charge)

Tak ve şarj et sistemi ile ödeme bilgileri araç satın alındığında veya kiralandığında araçla entegre olur.

- Araç sahibi EV'sini şarja taktığında, şarj istasyonu ve EV birbirlerini doğrulamak için asimetrik kriptografi kullanmaktadır.



- Tak ve şarj ette kullanılan asimetrik kriptografi, çalınabilecek bir şifreden veya kaybedilebilecek bir kart/anahtar taşımaktan daha güvenlidir.
- Tak ve şarj et, sürücü adaptörü standardizasyonuna yardımcı olarak EV sürücülerinin uyumlu adaptörler bulmasını kolaylaştırmaktadır.



Kablosuz EV şarj teknolojisi, elektrikli araçların menzil ile ilgili algılanan sınırlamalarını azaltma potansiyelindedir. Bu alanda hızlı bir gelişim yaşanmaktadır. SAE International, 2022 yılında kablosuz şarj için ilk standartlarını oluşturmuştur. Bu standartlar, geliştiricilerin binalarda kablosuz şarj istasyonları kurmalarını kolaylaştırmaktadır.

Halka açık ve faaliyet gösterdikleri ülkelerde/bölgelerde önemli şarj ağı operatörü olarak boy gösteren bazı firmalarla ilgili genel bilgiler aşağıda paylaşılmaktadır.

-chargepoint+

ABD ve Kanada

Hizmetler

- Yazılım
- Kurulum İşlemi
- Şarj Operasyonu
- Roaming



Entegratör Ağ Operatörü

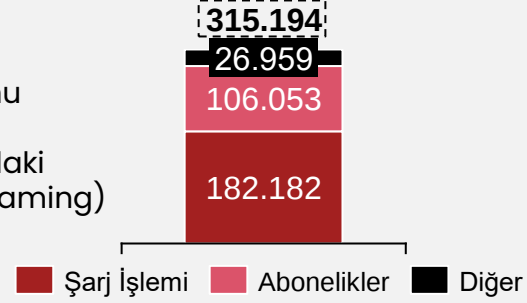
AC Yoğunluklu

İstasyon Sayısı ve Şirket Gelir Kırılımları (Bin \$) (9A24)



329.000
Şarj İstasyonu

828.000 Ağdaki
İstasyon (Roaming)



Fastned

Batı Avrupa

Hizmetler

- Gayrimenkul Yönetimi
- Yazılım
- Kurulum İşlemi
- Şarj Operasyonu
- Roaming
- Elektrik Tedariği



Standart Ağ Operatörü

DC Yoğunluklu

İstasyon Sayısı ve Şirket Gelir Kırılımları (Bin \$) (9A24)



1.943
Şarj İstasyonu

19.707

Şarj İşlemi

blink

ABD, Kanada, İspanya

Hizmetler

- Gayrimenkul Yönetimi
- Yazılım
- Kurulum İşlemi
- Şarj Operasyonu
- Roaming
- Şarj Ekipmanları Üretimi



Üretici ve Standart Ağ Operatörü

DC Yoğunluklu

İstasyon Sayısı ve Şirket Gelir Kırılımları (Bin \$) (2023)



105.239
Şarj İstasyonu

96.017

24.988

64.538

6.491

Şarj İşlemi İstasyon Satışı Diğer

“

Türkiye EV Şarj İstasyonu Sektörü

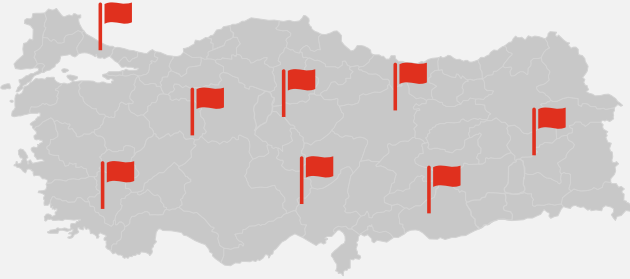
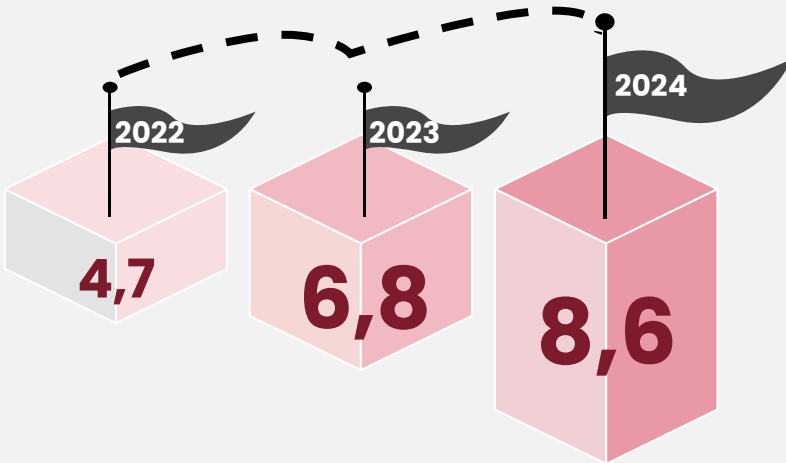
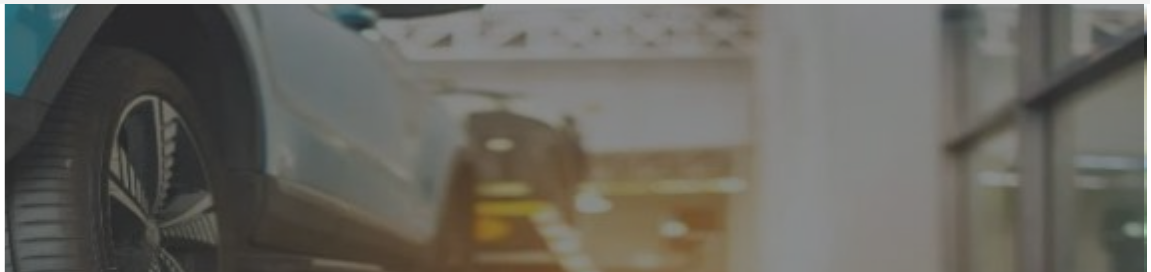
2024



21.286

Adet
EV Şarj
İstasyonuToplam
26.623Adet
Soket81
il'de
EV Şarj
İstasyonuEn Fazla EV Şarj
Soket Sayısı
~8 bin adet ile
İstanbul”

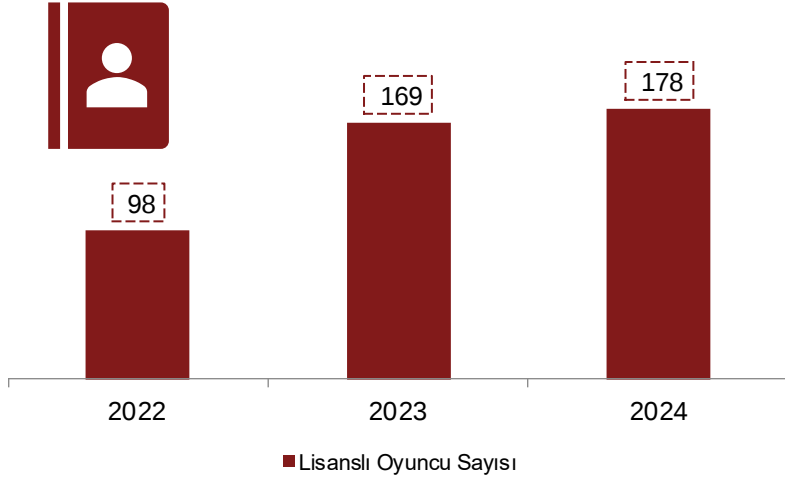
%75 AC 15.948 #

%25
DC 5.338 #İstasyon
DağılımıTürkiye EV şarj istasyonlarının
toplam kurulu gücü
1.793 MWh'dir.İstasyon
başına düşen
EV sayısı
%27'lik artış ile
9 adete
ulaşmıştır.

2022 yılında EPDK tarafından gerekli şartları taşıdığı düşünülen başta 98 şirkete Şarj İstasyonu Ağı İşletmecisi lisansı verilmiştir. **Bu sayı 2023'te 169'a, 2024'te ise 178'e ulaşmıştır.**

Grafik 18

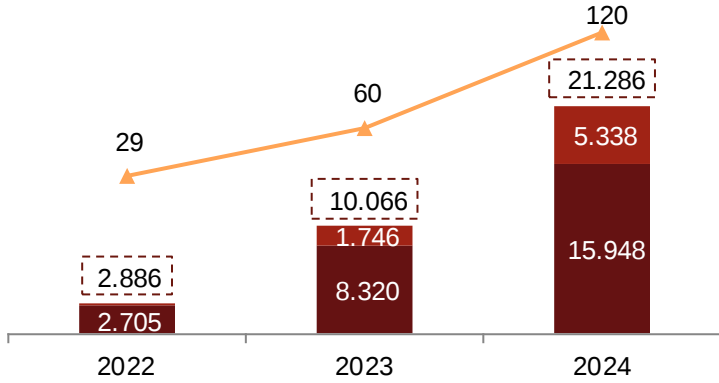
Türkiye'deki Lisanslı Oyuncu Sayısı (Adet)



EPDK, EV'lerin yaygınlaşmasını desteklemek amacıyla şarj istasyonu işletmeciliği alanında düzenlemeler yapmaktadır. EPDK tarafından verilen lisanslar, işletmecilerin yasal çerçevede faaliyet göstermesini sağlayarak, şarj altyapısının gelişimini desteklemektedir.

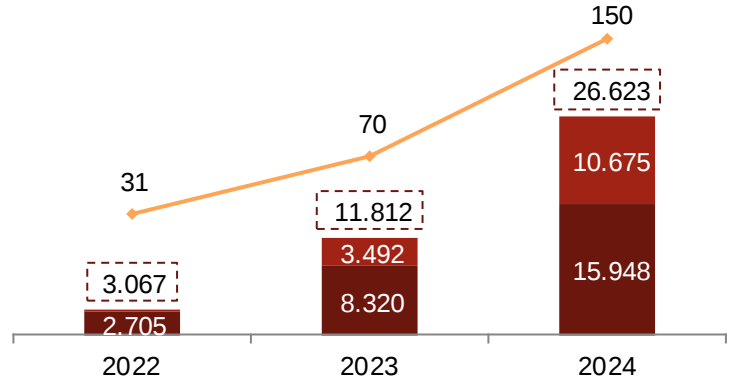
Grafik 19

Türkiye'deki Şarj İstasyonu Sayısı (Adet)



Grafik 20

Türkiye'deki Soket Sayısı (Adet)



--- Toplam ■ DC ■ AC — İstasyon Sayısı/Lisanslı Oyuncu --- Toplam ■ DC ■ AC — Soket Sayısı/Lisanslı Oyuncu

EPDK tarafından geliştirilen “**Şarj@TR**” mobil uygulaması **EV'lere şarj hizmeti sunulan istasyonların soket bazında detayların görüntülenebileceği güncel ve güvenli mobil destek uygulamasıdır.**

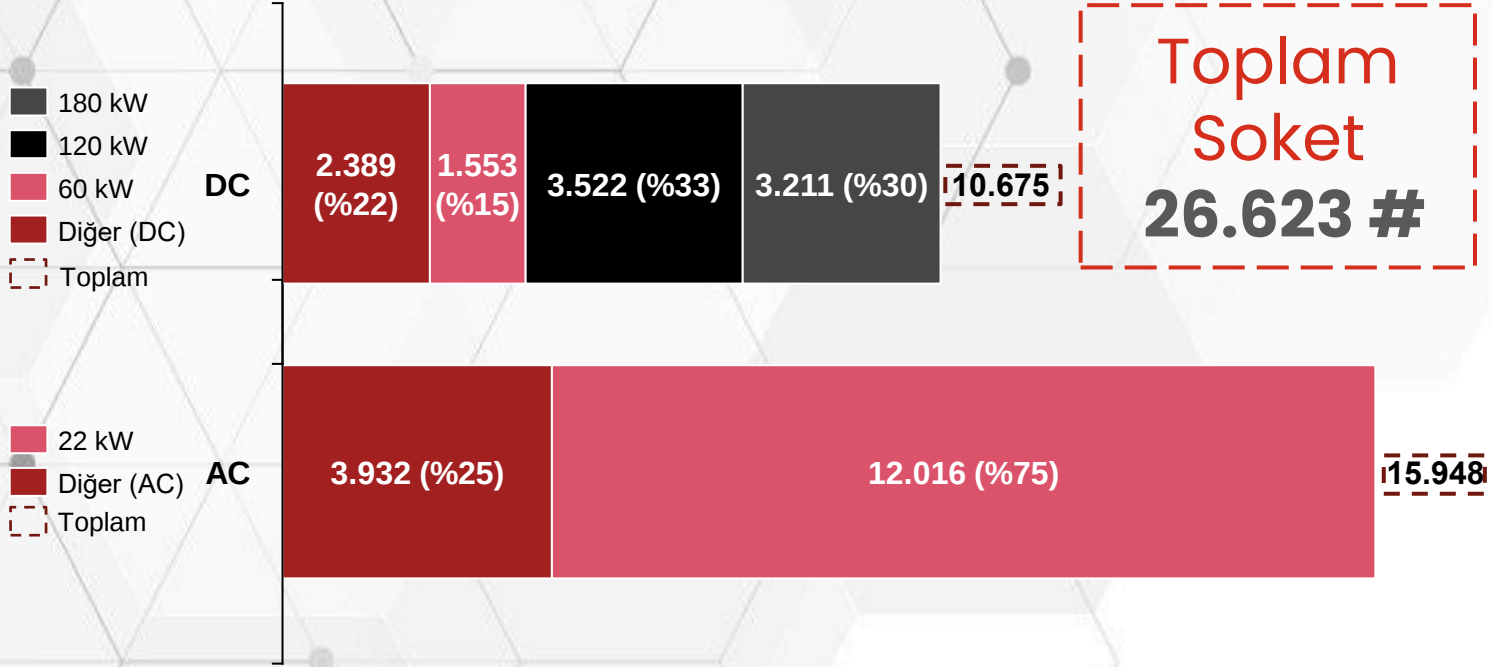
Şarj@TR üzerinden halka açık tüm şarj **istasyonlarının coğrafi konumları, şarj ünitesi ve soket sayıları, tipleri ve güçleri, ödeme yöntemleri, müsaitlik durumları ve fiyatları kullanıcıların erişimine sunulmaktadır.**

EPDK internet sayfası üzerinden kamuoyunun erişimine açıktır.

Türkiye'deki EV şarj altyapısında, AC soketler geniş bir kullanım alanı bulurken, **DC hızlı şarj soketleri** de kurulu gücüne göre **pazar payını arttırmaktadır.**

Grafik 21

Türkiye'deki AC/DC Soketlerin Güçlerine Göre Pazar Payı



Türkiye'deki şarj altyapısında, en büyük pazar payına 22 kwh'lık AC soketler sahiptir. Bunu %30 oranla 180 kWh'lık DC soketler takip etmektedir. Ayrıca kurulu gücü en yüksek soket 400 kWh'lık DC soket tipidir.

Gelecek yıllarda Türkiye'deki EV şarj altyapısında soketlerin güç kapasitelerinin artması öngörülmekte olup, artan hızlı şarj talebini karşılamak için daha yüksek kapasiteli DC soketlerle donatılmış şarj istasyonlarının yaygınlaşması beklenmektedir. Böylece, Türkiye'nin şarj altyapısının, kullanıcı ihtiyaçlarına daha etkin yanıt vermesi beklenmektedir.

Türkiye'de şarj istasyon işletmeciliği lisansı, **Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)** tarafından düzenlenen süreçlere tabidir.

Şarj İstasyonu İşletmeciliği Lisans Alma Aşamaları

1



Başvuru

- EPDK'nın Elektronik Başvuru Yetkilisi (EBY) Tanımlanmasının yapılması için başvuru yapılmaktadır.
- EBY tanımını aldıktan sonra EPDK Lisans Başvurusu tamamlanmakta ve akabinde inceleme süreci başlamaktadır.
- Lisans başvurusunun kabul edilip değerlendirilmesi için gereken şartlar:
- Belgelerin eksiksiz olması, eksikliklerin giderilmesi için **15 gün ek süre içerisinde tamamlanması beklenmektedir.**
- Başvuru şartları sağlandığında kurul onayıyla lisans verilmektedir.

2



Lisanslama

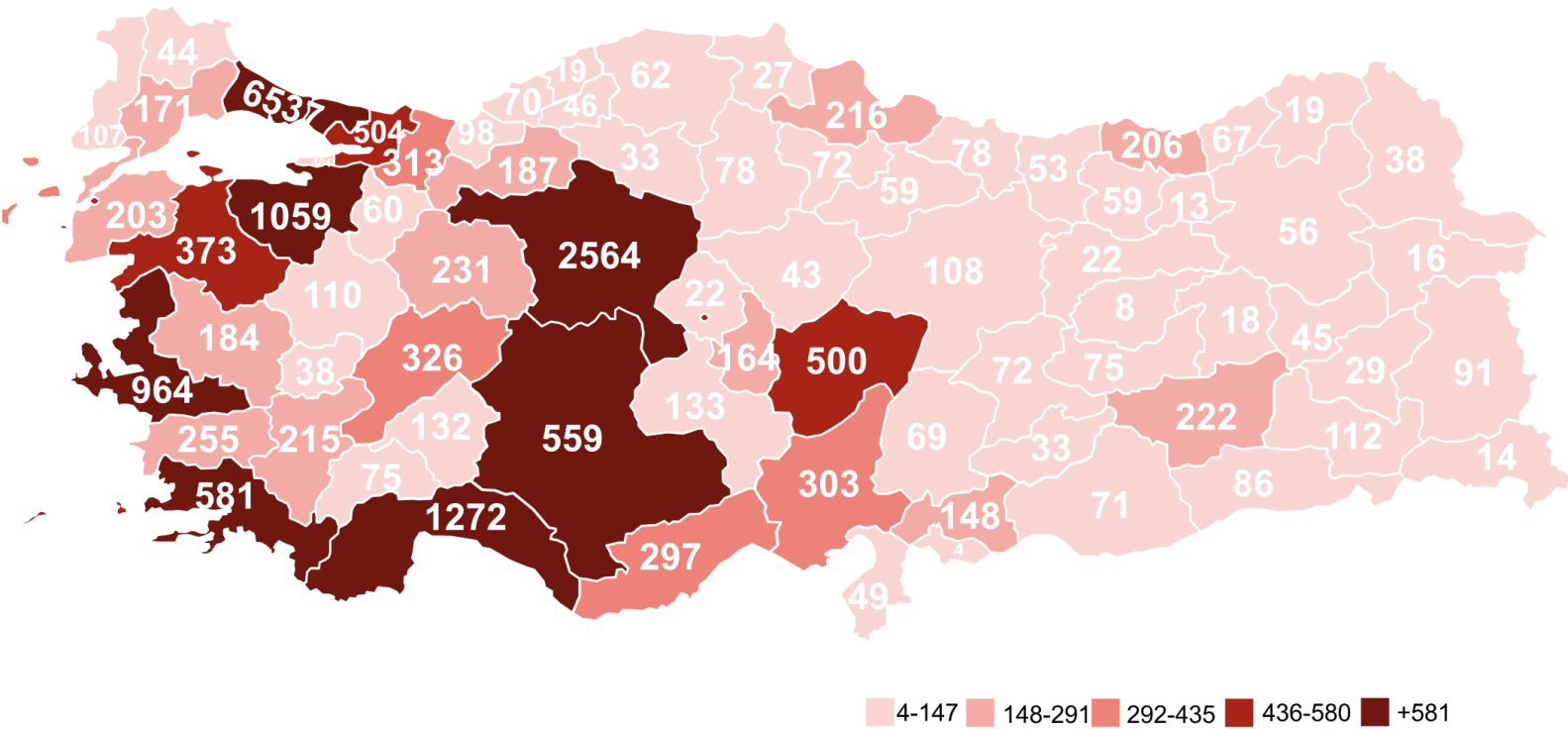
- Lisans sahiplerinin, **6 ay içinde en az 5 ilçede 50 üniteli şarj ağı kurması gerekmektedir.**
- Başvuru yapacak şirketlerin **asgari sermayesi en az 4.500.000 TL olmalıdır.**
- Başvuru sahibinin istasyon yönetim sistemi, EPDK'nın Serbest Erişim Platformuna uyumlu olmalıdır; aksi takdirde lisans iptal edilir.

Lisansı iptal olan işletme sahipleri 3 yıl süreyle lisans alamayacak ve başvuruda bulunamayacaktır.

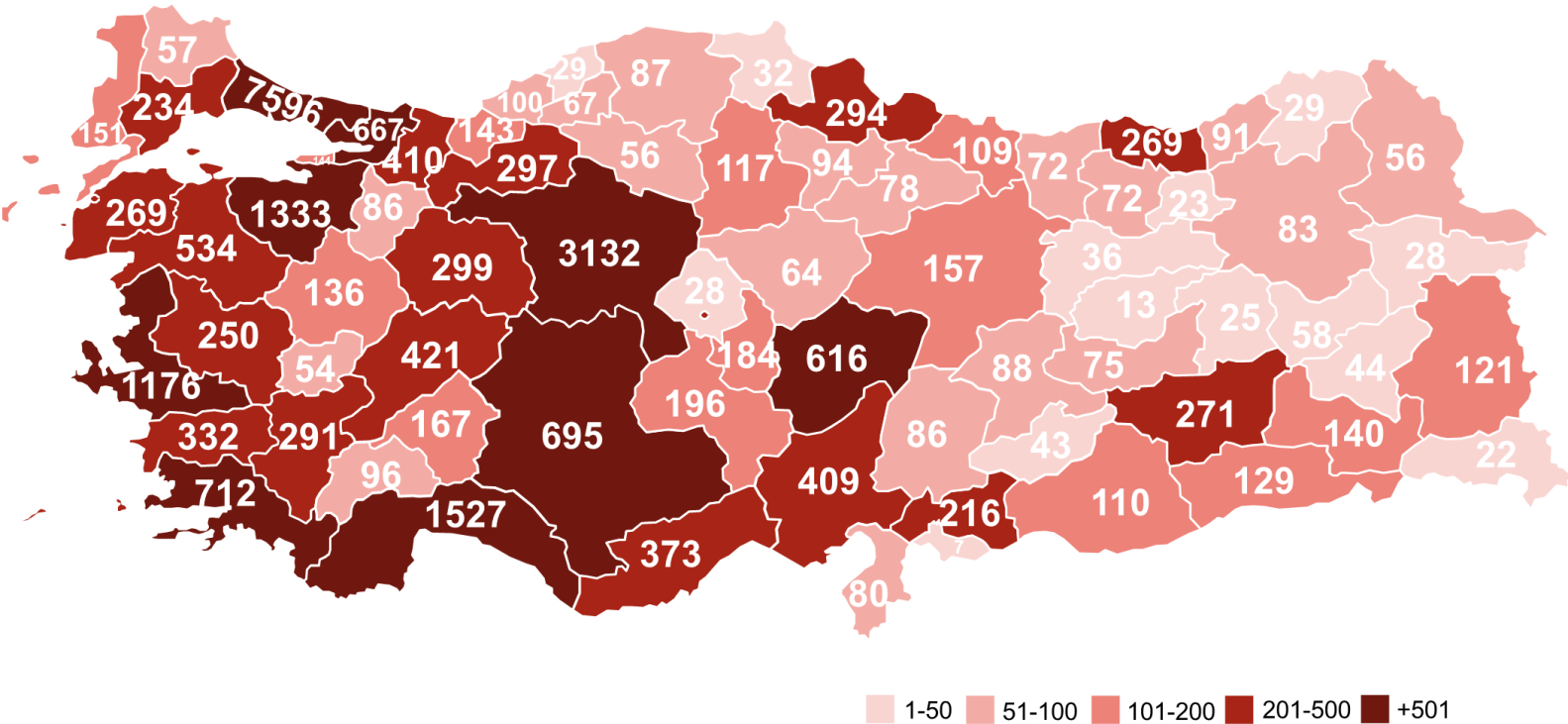


Türkiye'deki Şarj İstasyonları Sektörü

İllere göre Şarj İstasyonu Sayıları (Adet) (Aralık 2024)

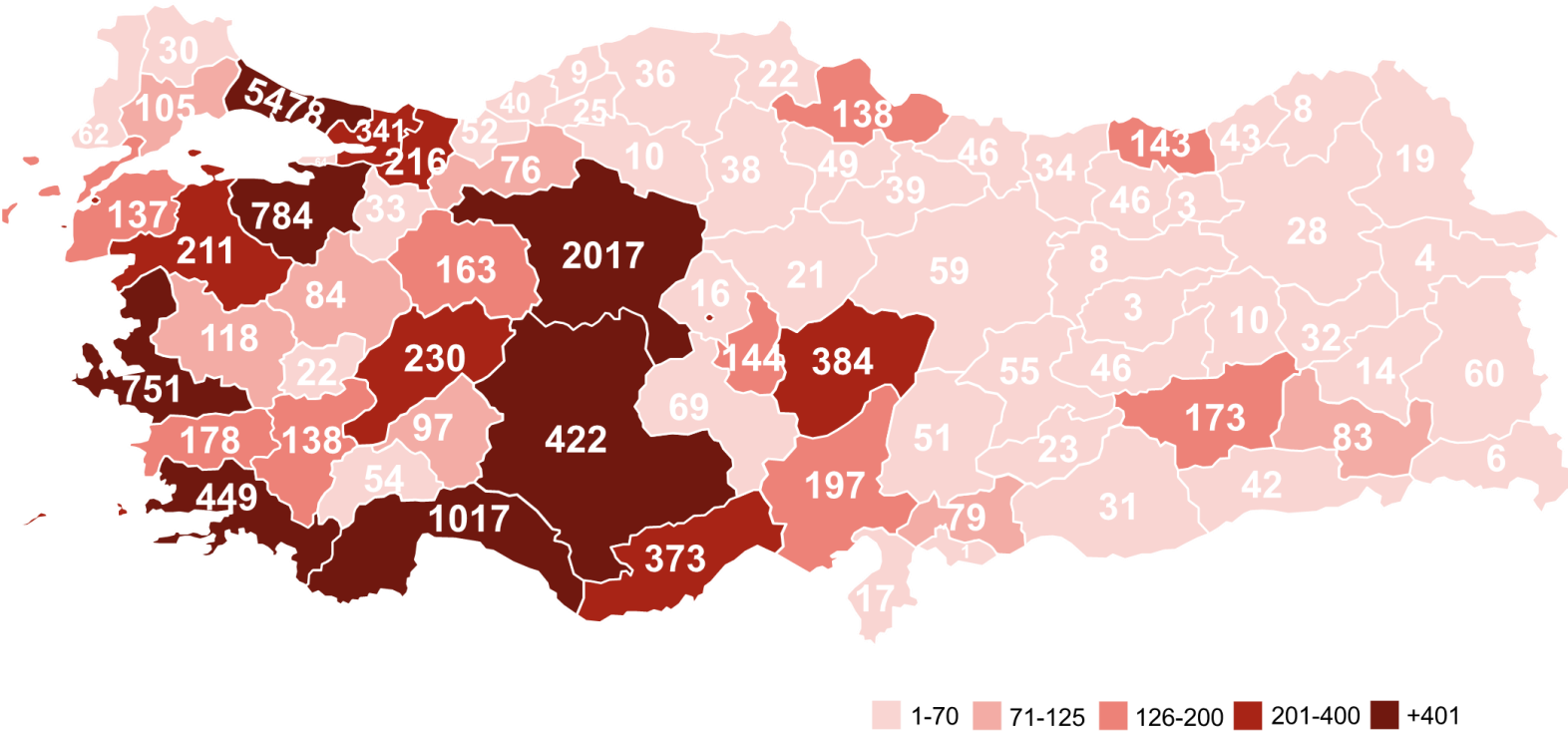


İllere Göre Toplam Soket Sayıları (Adet) (Aralık 2024)



Türkiye’de şarj soketlerinin illere göre dağılımında, en fazla sokete sahip olan 5 büyük şehir olan **İstanbul, Ankara, İzmir, Antalya ve Bursa’da** AC soketlerin kendi içerisindeki toplam payı **%63**, DC soketlerin kendi içerisindeki payı ise **%44**’tür. Bu şehirler, toplam soket sayısının **%55**’ini oluşturmaktadır. Büyük şehirlerde AC soketler, şehir içi kısa mesafeli sürüşlerin yaygın olması ve daha düşük maliyetli şarj seçeneklerine olan talebin yüksek olması nedeniyle yerleşim bölgelerinde daha yaygın olarak bulunurken; DC soketler, hızlı şarj ihtiyacının yoğun olduğu otoyollar, alışveriş merkezleri ve iş yerleri gibi uzun mesafeli yolculukların sık olduğu bölgelerde öne çıkmaktadır.

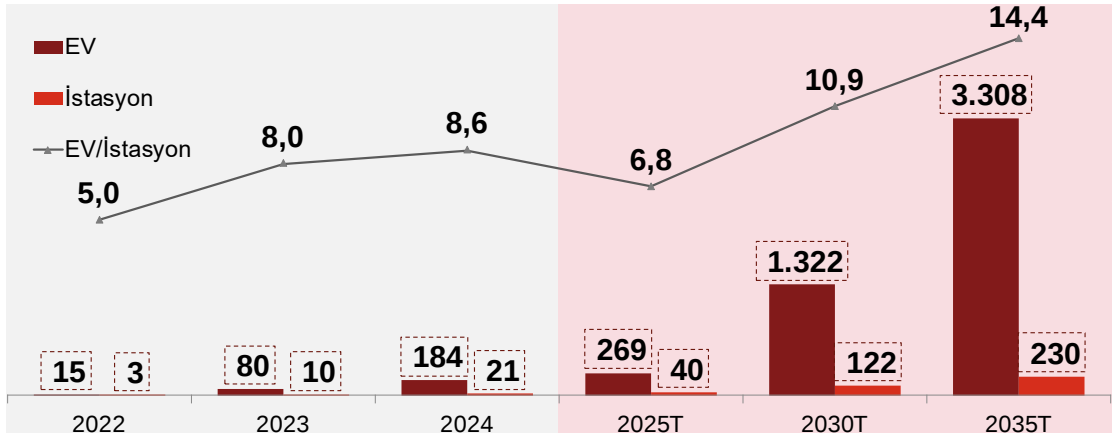
İllere göre AC Soket Dağılımı (Adet) (Aralık 2024)



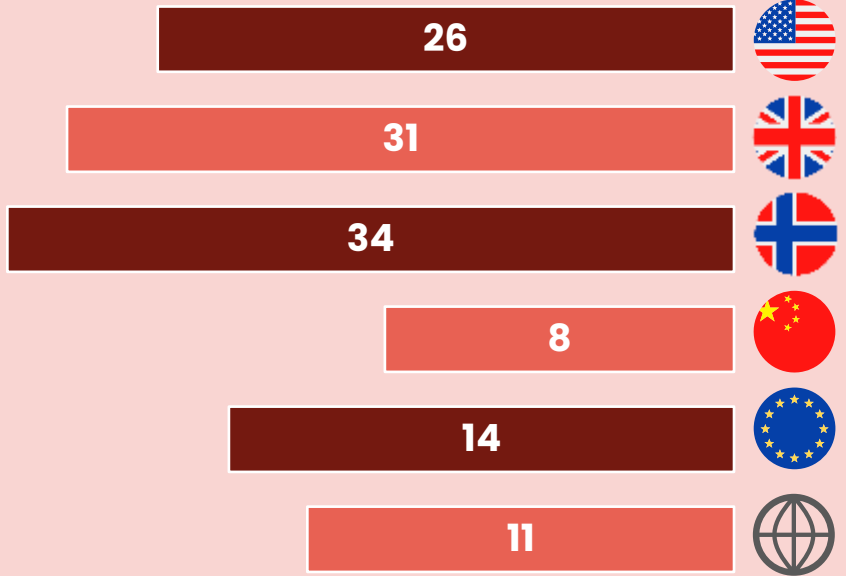
EPDK tarafından 1 Nisan 2024 tarihinde yayımlanan Elektrikli Araç ve Şarj altyapısı Projeksiyonu raporunda, baz senaryoya göre Türkiye'deki şarj soketi sayısının **2030** yılında yaklaşık **140 bin'e**, **2035** yılında ise **270 bin'e** ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Grafik 22

EV Sayısı, Soket Sayısı ve İstasyon Başına Düşen EV Sayısı (Bin Adet)



Halka Açık Şarj İstasyonu Başına Düşen EV Sayısı (2023, Adet)



EPDK'nın soket sayısı projeksiyonu istasyon sayısı olarak düzenlendiğinde, uzun vadede istasyon başına düşen EV sayısının, gelişmiş ülkelerdeki ortalamalara yaklaşmasının beklendiği görülmektedir.

ABD'de her bir halka açık şarj istasyonuna düşen EV sayısı 26 iken, bu sayı Norveç'te 34'tür. ABD'nin **coğrafi yapısı** ve EV şarj istasyonlarının eşit olmayan dağılımı bu farkı açıklamaktadır. Norveç'teki daha yüksek oran ise, EV **penetrasyonunun en yüksek olduğu** ülkelerden biri olmasından kaynaklanmaktadır. Dünya genelinde ise her bir şarj istasyonuna düşen EV sayısı ortalama 11'dir.

Türkiye’de 2024 yılı sonunda trafiğe kayıtlı 16,2m araçtan 5,2m adedi LPG’li olup (%32), bu araçların yüksek tercih oranı, düşük yakıt maliyetlerinden kaynaklanmaktadır.

Akaryakıt Birim Maliyetleri (₺/km) (EPDK, Aralık 2024)



	Fiyat		Enerji Tüketimi		Akaryakıt Birim Maliyet
	42,83 (TL / Lt)	×	6,15 (L / 100 km)	=	2,63 (TL / km)
	26,58 (TL / Lt)	×	7,38 (L / 100 km)	=	1,96 (TL / km)
	10,52 (TL / kWh)	×	15,8 (kWh / 100 km)	=	1,66 (TL / km)

Akaryakıt Birim Maliyet Tahmin Varsayımları

- Aralık 2024 tarihli **akaryakıt birim maliyetleri** belirlenirken;
- Benzin ve LPG fiyatları için EPDK’nın 2024 Aralık ayına ait "**Petrol ve LPG Piyasası Fiyatlandırma Raporu**" kullanılmıştır.
- Elektrik fiyatları için Türkiye’de en fazla şarj istasyonuna sahip 10 şirketin internet sayfalarındaki **60 kW ve üzeri ve 180 kW altı DC soket tarifelerinin** ortalama fiyatı baz alınmıştır.
- Enerji tüketimi değerleri için önceki sayfalarda tarif edilmiş (**EV vs. ICEV Muadil Araç Fiyat Karşılaştırması**) aynı segmentte yer alan araçların teknik değerleri baz alınmıştır.
- Benzin, mazot ve elektrik fiyatları ile enerji tüketim değerleri çarpılarak, 100 km başına yakıt maliyeti hesaplanmış; ardından bu maliyet 100’e bölünerek kilometre başına maliyet hesaplanmıştır.
- DC ile şarjlanmanın yerine AC ile şarjlanma tercih edildiğinde, **yakıt maliyetlerinin yaklaşık %25 daha düşük olduğu** hesaplanmaktadır.

EPDK’ya göre, "yeşil şarj istasyonu" ifadesi, EV’lerin yenilenebilir enerji kaynaklarından tedarik edilen elektrik enerjisi ile şarj edildiği istasyonları ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının şarj istasyonlarında kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, elektrikli araçların şarj maliyetlerinin emtia fiyatlarından bağımsız olarak daha **sabit ve öngörülebilir** seviyelerde oluşabileceği tahmin edilmektedir.

Türkiye’de Soket Sayısına Göre En Büyük 15 Şarj İstasyonu İşletmecisi (Aralık 2024)

Türkiye’deki ilk 15 oyuncunun stratejik yetkinlikleri incelendiğinde, hem şarj istasyonu cihazı üretim kapasiteleri hem de şarj istasyonlarından yenilenebilir enerji satabilme potansiyeli* açısından **ZES, Voltrun ve Tunçmatik** öne çıkmaktadır.

(*) Şarj ağı operatörlerinin yenilenebilir enerji satışı potansiyeli, EPDK şartlarına uygun Yeşil Şarj İstasyonu’na sahip olmaları veya şirketlerin bünyesindeki halihazırdaki yenilenebilir enerji üretimini şarj istasyonlarında kullanabilme imkanlarıyla değerlendirilmiştir.

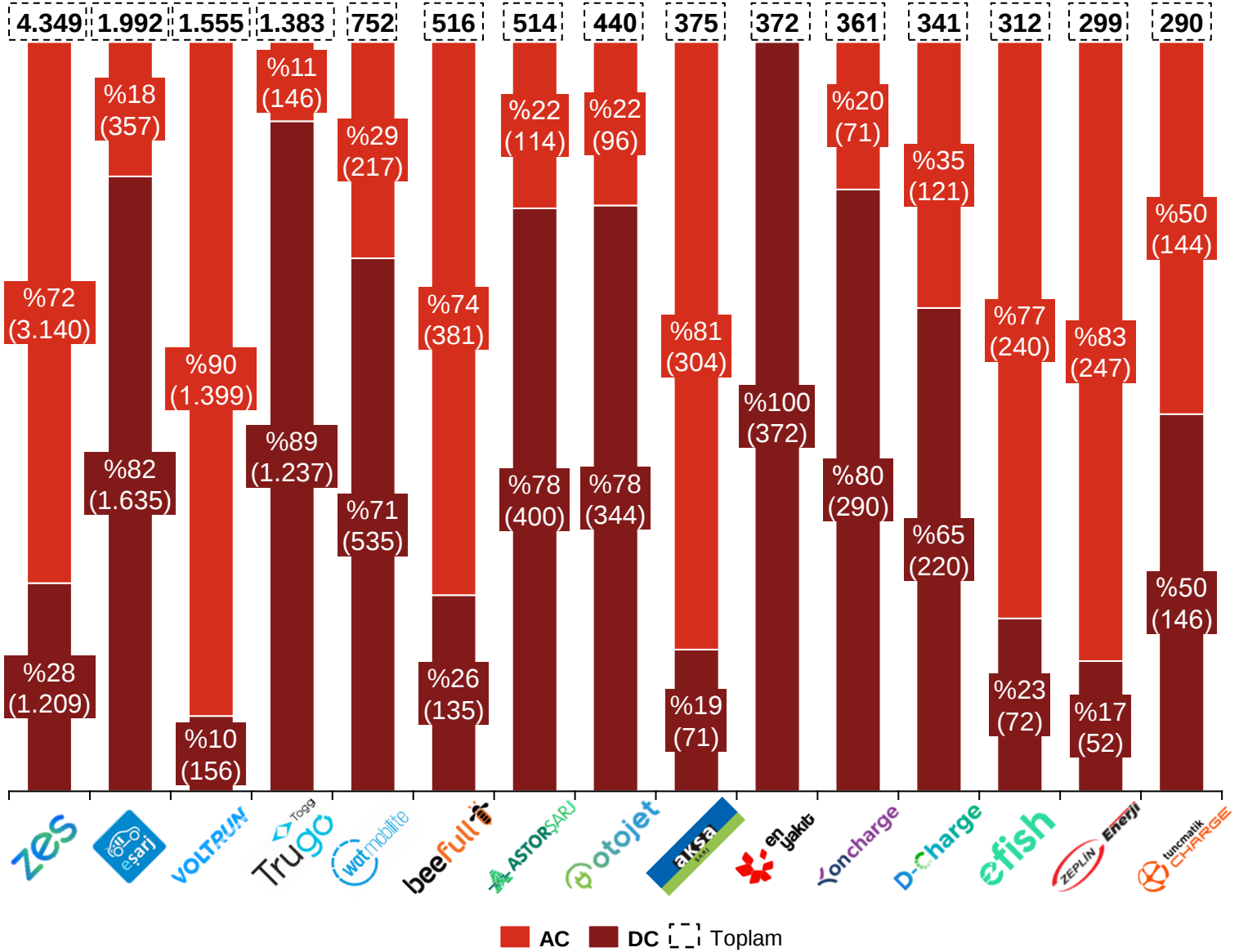


İşletmeci	Soket Sayısı	AC Soket Sayısı	DC Soket Sayısı	Pazar Payı	Yenilenebilir Enerji Kullanımı	Cihaz Üretimi**
	4.349	3.140	1.209	%16,3	✓	✓
	1.992	357	1.635	%7,5	✓	✗
	1.555	1.399	156	%5,8	✓	✓
	1.383	146	1.237	%5,2	✓	✗
	752	217	535	%2,8	✓	✗
	516	381	135	%1,9	✓	✗
	514	114	400	%1,9	✗	✗
	440	96	344	%1,7	✗	✗
	375	-	372	%1,4	✓	✗
	372	77	35	%1,4	✗	✗
	361	71	290	%1,4	✗	✗
	341	121	220	%1,3	✗	✗
	312	240	72	%1,2	✗	✗
	299	247	52	%1,1	✗	✗
	290	144	146	%1,1	✓	✓
Toplam (ilk 15 şirket)	13.851	6.977	6.874	%52	2024 yıl sonu EPDK verileridir. (**)Şirketlerin kendi cihaz üretimlerini kullanmalarına yönelik analiz, internet sitelerindeki sınırlı bilgilere dayanarak yapılan bir gözlemdir ve kesin bilgi sağlamamaktadır.	
Türkiye Toplam	26.623	15.948	10.675	%100		

Türkiye’de Aralık 2024 itibarıyla yaklaşık **26,6 bin soket** bulunmaktadır. Bu soketlerin **15,9 bin adedi (%60) AC**, kalan **10,6 bin (%40)** ise **DC** tipindedir.

Grafik 23

İlk 15 Şirket’in Soket Türlerine Göre Yüzdesel Dağılımı (Aralık 2024)



EV’lerin batarya kapasitelerinin büyümesi ve hızlı şarj ihtiyaçlarının artmasıyla, **DC şarj istasyonlarının daha fazla ön plana çıkması öngörülmektedir.**

Bu durum, yüksek kapasiteli ve hızlı şarj çözümlerinin kullanıcı taleplerini daha iyi karşılayacak şekilde yaygınlaşmasına işaret etmektedir.



zes



istasyon bulunmayan şehirler

istasyon bulunan şehirler

Şarj İstasyonları



HPC 400 kW
HPC 180 kW
DC 60 kW



AC 22kW Tip-2 Soket



79 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



1.866 Şarj Noktası



4.349 Soket



**ZORLU
ENERJİ**

Çözüm Ortakları

swissôtel
Hotels & Resorts

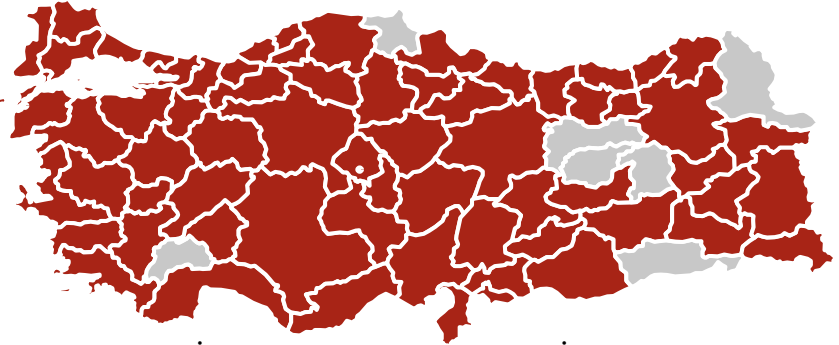
COSKUN
ŞİRKETLER GRUBU



**METROPOL
İSTANBUL**



MİGROS



istasyon bulunmayan şehirler

istasyon bulunan şehirler

Şarj İstasyonları



DC Ortak Şarj İstasyonları



WallBox Charger v1 (7.4 kVA)
WallBox Charger v2 (22 kVA)
Normal Charger (22 kVA)



76 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



761 Şarj Noktası



1.992 Soket



ENERJİSA
Türkiye'nin Enerjisi

Çözüm Ortakları

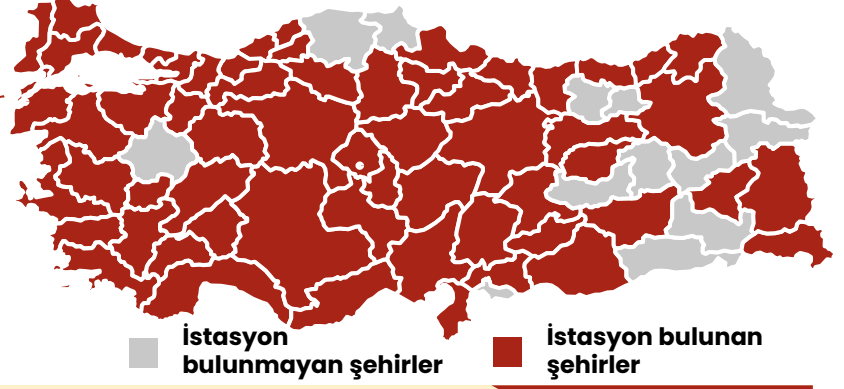
Star Charge®

Borusan Otomotiv

efacec



VOLTRUN



Şarj İstasyonları



DC Ortak Şarj İstasyonları



Tip-2 Bireysel Şarj İst.(22, 11, 7.4, 3.7 kVA)



71 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



713 Şarj Noktası



1.555 Soket



ZEBRAELECTRONICS
SUSTAINABLE TECHNOLOGY SOLUTIONS

Çözüm Ortakları



Togg Trugo



Şarj İstasyonları



DC Ortak Şarj İstasyonları
(180-300kW)



AC Tip-2 22kW Şarj İstasyonu



81 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



504 Şarj Noktası



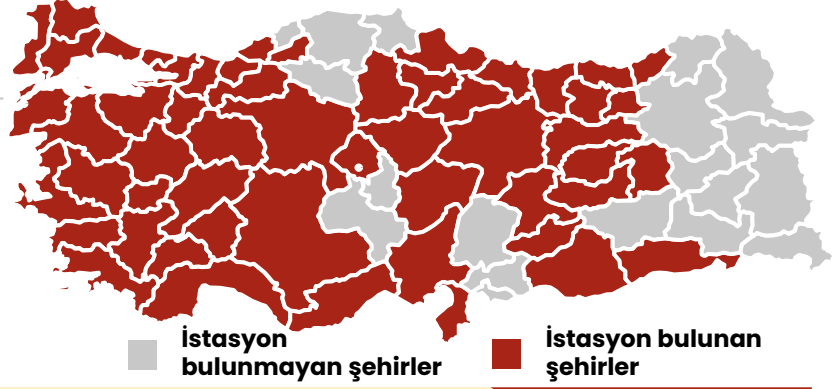
1.383 Soket



Togg

Çözüm Ortakları





Şarj İstasyonları



DQ, DT, DS (90-120-150-180),
DS 60, DM, DW Serisi DC Şarj
İstasyonları



AH, AW, AP, AX Serisi AC Şarj
İstasyonları



55 il

Çözüm Ortakları

dpet Otokoç **ENTEK**



Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



313 Şarj Noktası

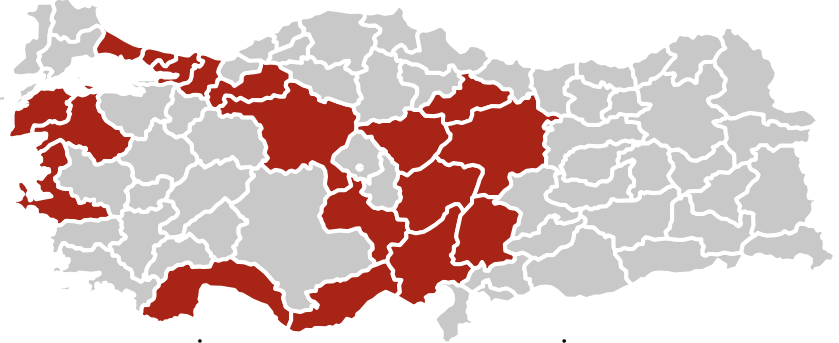


752 Soket



Koç

beeFull



Şarj İstasyonları



DC Şarj İstasyonları



AC Şarj İstasyonları



18 il

Çözüm Ortakları

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



218 Şarj Noktası



516 Soket



CENGİZ
ENERJİ

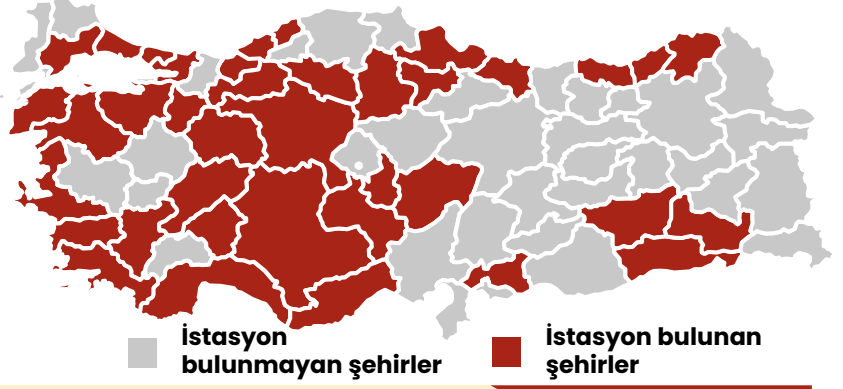
KOLOĞLU
HOLDİNG

inavitas

METRO
İSTANBUL



MADO
GERÇEK LEZZETLER



Şarj İstasyonları



DC S1 Charge (180-300kW)
DC Şarj İstasyonu (60-160kW)



AC Şarj İstasyonları (22 kW)



44 il

Çözüm Ortakları

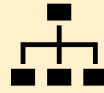
Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



175 Şarj Noktası

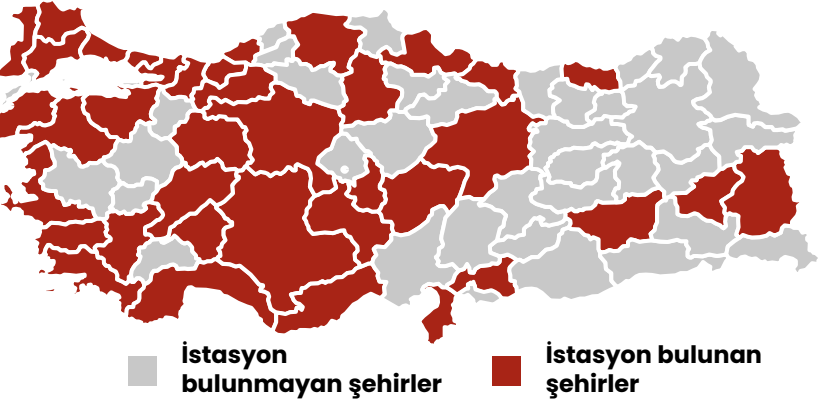


514 Soket



ASTOR®

SIEMENS



Şarj İstasyonları



DC Şarj İstasyonları



AC Şarj İstasyonları



48 il

Çözüm Ortakları

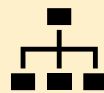
Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



182 Şarj Noktası

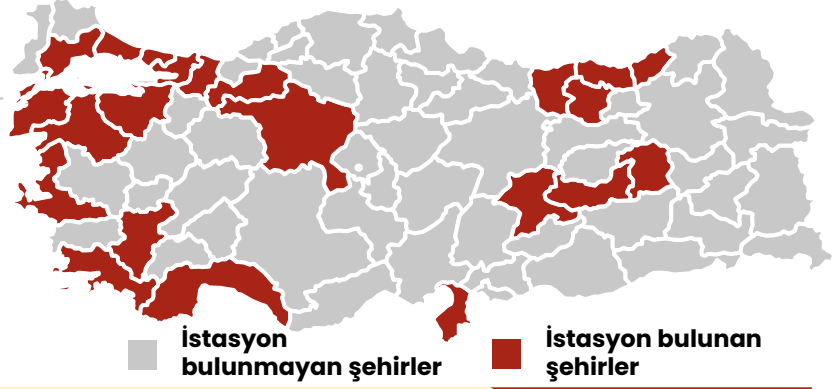


440 Soket



PORSCHE





Şarj İstasyonları



SEC DC (80-120-160-180)kW
EVC03 DC (120-400)kW
SiCharge DC 180kW
Raption DC 50kW



EVC04 22kW AC
eNext Park 22kW AC



21 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



121 Şarj Noktası



375 Soket



KAZANCI HOLDİNG

Çözüm Ortakları

TRUMP
TOWER

nef

RAMADA®
BY WYNDHAM



en
yakıt



Şarj İstasyonları



DC Şarj İstasyonları



İstasyonları tamamen
DC'den oluşmaktadır.



55 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



178 Şarj Noktası



372 Soket



AKCAN
HOLDİNG

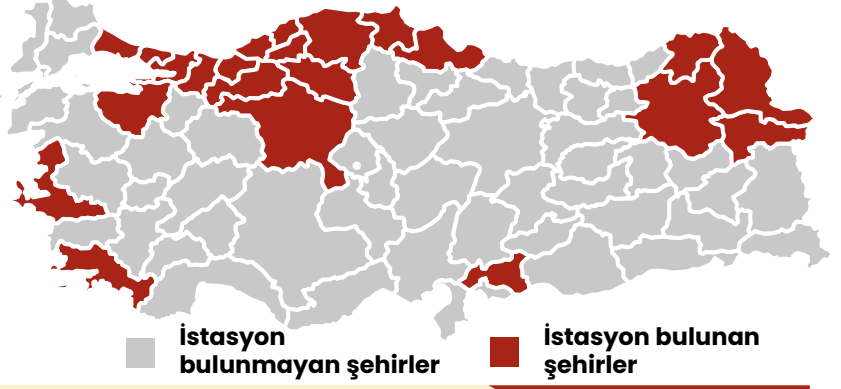
Çözüm Ortakları



TURKISH AIRLINES

Miles&Smiles

oncharge



Şarj İstasyonları



DC 60 kW
DC 180 kW



AC 22 kW



24 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



127 Şarj Noktası

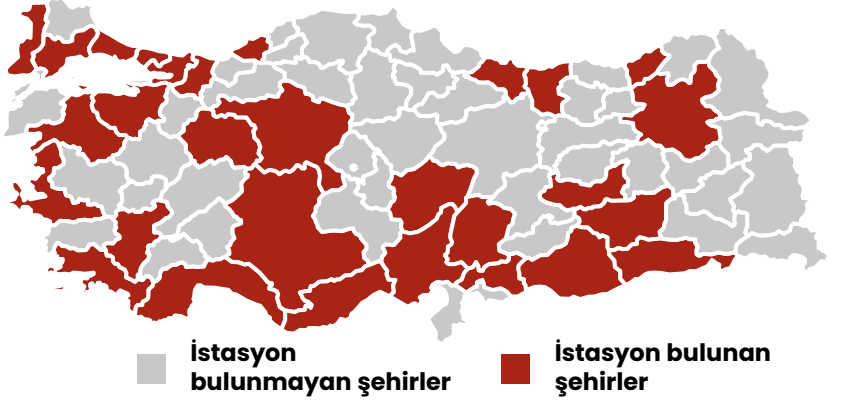


361 Soket



kalyon 79th years

D-charge



Şarj İstasyonları



DC Şarj İstasyonları



AC Şarj İstasyonları



31 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



111 Şarj Noktası



341 Soket

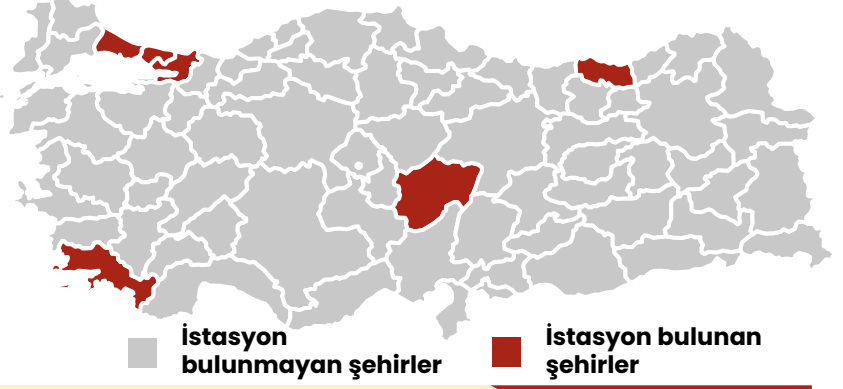


DĞUŞ GRUBU

Çözüm Ortakları

DĞUŞ
OTOMOTİV

efish



Şarj İstasyonları



DC Şarj İstasyonları



AC Şarj İstasyonları



5 il

Çözüm Ortakları



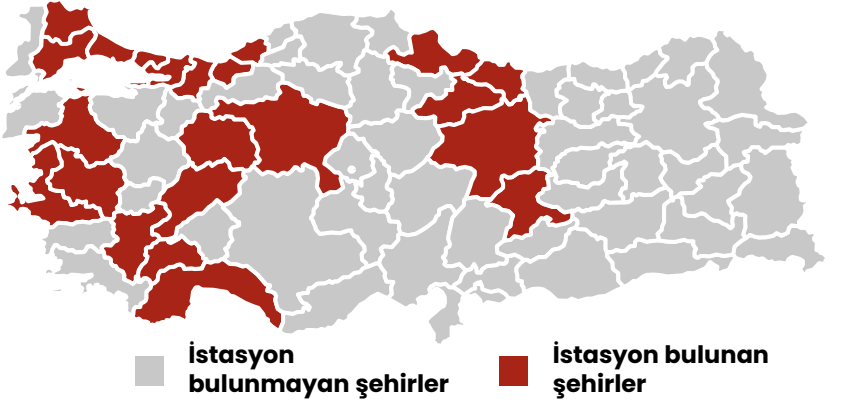
Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



104 Şarj Noktası



312 Soket



Şarj İstasyonları



DC Şarj İstasyonları



AC Şarj İstasyonları



22 il

Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



152 Şarj Noktası

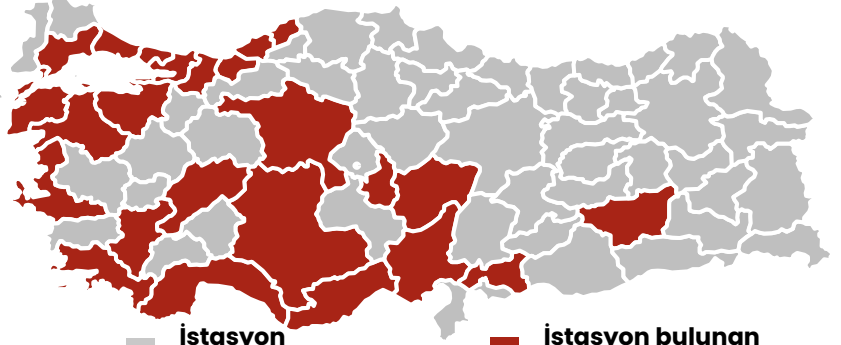


299 Soket





tuncmatik
CHARGE



istasyon
bulunmayan şehirler

istasyon bulunan
şehirler

Şarj İstasyonları



Mini DC Charger 30 kW
Mini DC Charger 60 kW
PRO DC Charger 60-180 kW
Pro DC Charger 240-300-360 kW



My Charger 7-22 kW (AC)
Public Charger 7-22 kW (AC)



24 il

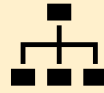
Önemli Bilgiler (Aralık 2024)



109 Şarj Noktası



290 Soket



tuncmatik
www.tuncmatik.com iyi elektrik

Çözüm Ortakları



Kısaltmalar (1/2)

Terim	Tanım / Anlam
#	Adet
\$	ABD Doları (USD, ABD \$)
%	yüzde
~	Yaklaşık
&	ve
£	İngiliz Sterlini
€	Avro (EUR)
₺	Türk Lirası
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AC	Alternative Current (Alternatif Akım)
ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği)
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
AU\$	Avustralya Doları
AVM	Alışveriş Merkezi
BEV	Battery Electric Vehicle (Bataryalı Elektrikli Araç)
BMI	Business Monitor International
BYD	Build Your Dreams (Firma Markası)
CAGR	Compound Annual Growth Rate (Yıllık Bileşik Büyüme Oranı)
CAT	Climate Action Tracker (İklim Eylem Takipçisi)
CATL	Contemporary Amperex Technology Co. (Firma Markası)
CCS2	Combined Charging System 2 (Kombine Şarj Sistemi 2)
CHAdemo	CHArge de Move (Hızlı Şarj Soket Tipi)
CO2	Carbon dioxide (Karbondiyoksit)

Terim	Tanım / Anlam
COP	Conference of the Parties (BM İklim Değişikliği Taraflar Konferansı)
CPO	Charge Point Operator (Uçtan Uca Şarj İstasyonu Ağı)
DC	Direct Current (Doğru Akım)
DSG	Direct-Shift Gearbox (Çift Kavramalı Şanzıman)
EBY	Elektronik Başvuru Yetkilisi
EDGAR	Electronic Data Gathering, Analysis, and Retrieval (Küresel Atmosfer Araştırmaları İçin Emisyon Veritabanı)
EMF	Electromagnetic field (Elektromanyetik Alan)
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
eTSI	Electric Turbo Stratified Injection (Elektrikli Turbo Katmanlı Enjeksiyon)
EV	Electric Vehicle (Elektrikli Araç)
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicles (Yakıt Hücreli Elektrikli Araç)
HEV	Hybrid Electric Vehicle (Hibrit Elektrikli Araç)
HKSE	Hong Kong Stock Exchange (Hong Kong Menkul Kıymetler Borsası)
ICEV	Internal Combustion Engine Vehicle (İçten Yanmalı Motorlu Araç)
IEA	International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
ISO	International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Organizasyonu)
KDV	Katma Değer Vergisi
kg	Kilogram
km	Kilometre
kVA	Kilovolt-amper
kWh	Kilowatt-saat
LFP	Lityum Demir Fosfat (Batarya Türü)
NMC	Lityum-Nikel Manganez Kobalt (Batarya Türü)
LON	Londra Menkul Kıymetler Borsası

Kısaltmalar (2/2)

Terim	Tanım / Anlam
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)
m	Milyon
mWh	Megawatt-saat
myr	Milyar
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations (Ulusal Menkul Kıymet Satıcıları Birliği Otomatik Fiyat Teklifleri)
NiMH	Nikel-Metal Hidrit (Batarya Türü)
NYSE	The New York Stock Exchange (New York Menkul Kıymetler Borsası)
OCPI	Open Charge Point Interface (Açık Şarj Noktası Arayüzü)
ODMD	Otomotiv Distribütörleri ve Mobilite Derneği
OICA	Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (Uluslararası Motorlu Araç İmalatçıları Örgütü)
ÖTV	Özel Tüketim Vergisi
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle (Plug-in Hibrit Elektrikli Araçlar)
PS	PferdStarke (Beygir Gücü)
PwC	PricewaterhouseCoopers
SGCC	State Grid Corporation of China (Çin Devlet Şebeke Şirketi)
SUV	Sports Utility Vehicle (Spor Amaçlı Arazi Aracı)
SZSE	The Shenzhen Stock Exchange (Shenzhen Menkul Kıymetler Borsası)
TEHAD	Türkiye Elektrikli ve Hibrid Araçlar Derneği
TL	Türk Lirası
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TOGG	Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
tWh	Terawatt-saat
UKB	Ulusal Katkı Beyanı

Terim	Tanım / Anlam
UNDP	United Nations Development Programme (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)
YBBO	Yıllık Bileşik Büyüme Oranı



İletişim

Serkan Aslan

PwC Türkiye
Ortak
Danışmanlık Hizmetleri
serkan.aslan@pwc.com

Engin İyikul

PwC Türkiye, Ortak
Değerleme ve Modelleme Hizmetleri
engin.iyikul@pwc.com

pwc.com.tr

© 2025 PwC Türkiye. Tüm hakları saklıdır.

Bu belgede PwC ifadesi, PwC ağını veya PwC ağına üye olan bağımsız ve farklı tüzel kişiliklerden oluşan PwC Türkiye'yi ifade etmektedir. Daha detaylı bilgi için www.pwc.com/structure adresini ziyaret edebilirsiniz.