

Elektrikli Araçlar (e-Mobilite) Enerji Projeksiyonu

11 Ekim 2025
EMO İstanbul Şubesi
Halil Satılüşağı - Elektronik Mühendisi
halil@ttek.com.tr

İçerik:

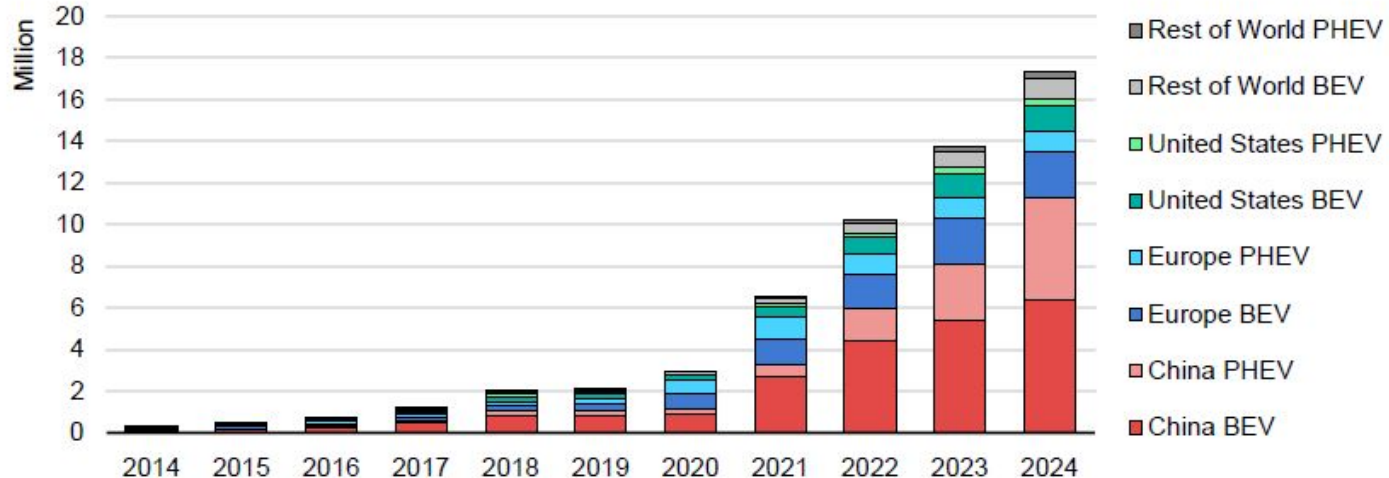
1. Elektrikli araçlar enerji talebine global bakış.
2. Ülkemizdeki durum.
 - 2.1. Elektrikli araç sayısı ve şarj istasyonu projeksiyonu,
 - 2.2. Elektrik tüketim ve üretim istatistikleri ve projeksiyonu,
3. Marmara bölgesi için değerlendirme
4. Sonuç.

Elektrikli araçlar enerji talebine global bakış.

- 2024'te dünya genelinde 17 milyon elektrikli araç satıldı, bir önceki yıla göre yaklaşık %25 artış vardı. IEA'ye göre 2025'te bu rakamın 20 milyonun üstüne çıkması bekleniyor.
- Elektrikli araç şarj altyapısı (public charging points) 2024'te küresel olarak %30'un üzerinde büyüdü. IEA (Uluslararası Enerji Ajansı-International Energy Agency) EVSE (Elektrikli Araç Tedarik Ekipmanları-Electric Vehicle Supply Equipment) (charging infrastructure) pazarı 2024'te ~ US\$32-33 milyar civarında, ve 2030'a kadar US\$125 milyara kadar büyümesi öngörülüyor. CAGR (Compound annual growth rate-Bileşik yıllık büyüme oranı) yaklaşık %25.5.

Global elektrikli araç satışları-2024

Global electric car sales, 2014-2024

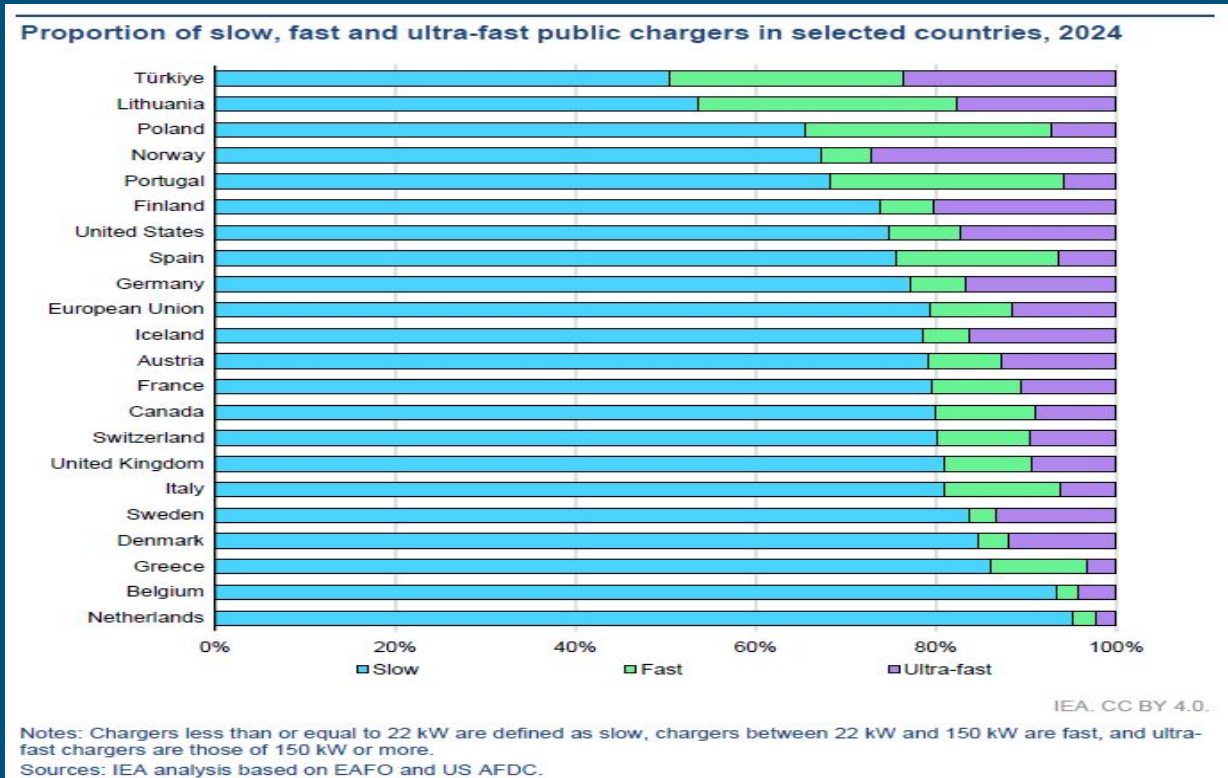


IEA. CC BY 4.0.

Notes: BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid vehicle. Includes new passenger cars only.

Sources: IEA analysis based on country submissions and data from the European Automobile Manufacturers Association (ACEA), European Alternative Fuels Observatory (EAFO), EV Volumes and Marklines.

Seçili ülkelerdeki yavaş, hızlı ve ultra hızlı kamu şarj cihazlarının oranı (Avrupa-Amerika), 2024



Alternatif şarj teknolojilerinin talebe etkisi

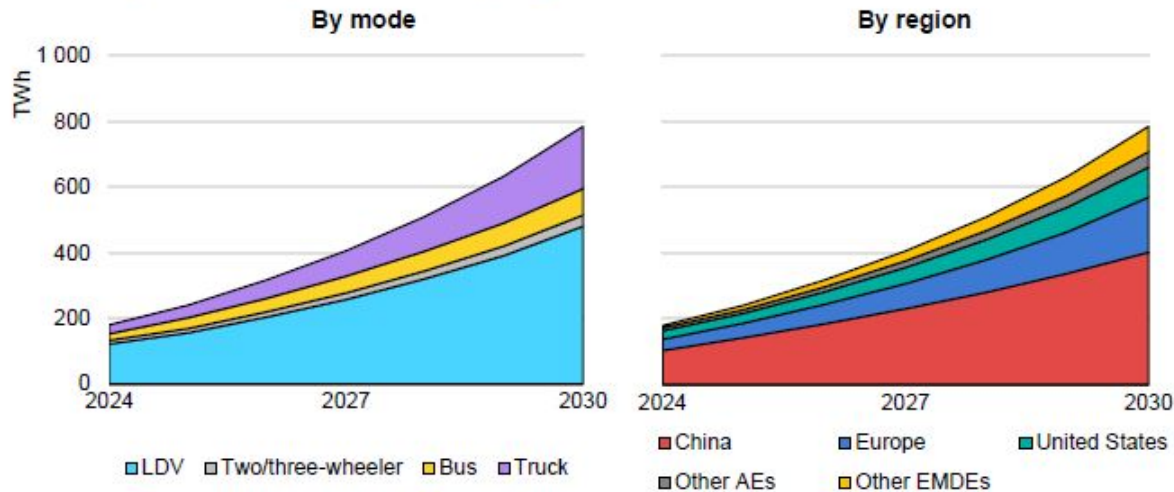
- **Batarya değiştirme-Battery Swapping:** Batarya değiştirme, elektrikli araçların ön maliyetini düşürerek; özellikle profesyonel değişim işlemleriyle batarya ömrünü iyileştirerek; elektrik şebekelerindeki stresi azaltarak; ve bataryalar değişim şirketinin mülkiyetinde kaldığında yeniden kullanım ve geri dönüşüm çalışmalarını kolaylaştırarak faydalar sağlayabilir. Aynı zamanda, ticari uygulamalarda şarj süresini de kısaltacaktır.
- **Dinamik Şarj-Dynamic charging:** Araçlar hareket halindeyken gerçekleşen dinamik şarj, endüktif veya kablosuz şarj yoluyla gerçekleştirilebilir. Bu sistemler ve güneş enerjisiyle çalışan şarj sistemleri gibi diğer yenilikler, şarjı daha kolay hale getirmede ve/veya yenilenebilir enerji kaynaklarına esnek bir talep kaynağı oluşturmada rol oynayabilir ve ayrıca şebekeler üzerindeki şarj kaynaklı stresi azaltabilir.

Global enerji talebine etki

2024 yılında, küresel elektrikli araç filosu yaklaşık 180 TWh elektrik tüketti; bu, bir önceki yıla göre neredeyse %60 daha fazla. Bunu bir perspektife oturtmak gerekirse, 180 TWh, Arjantin'in yıllık elektrik tüketiminden daha fazla. Küresel düzeyde, elektrikli araçlar 2024'teki nihai elektrik tüketiminin yaklaşık %0,7'sini temsil ediyordu. Elektrikli araç stokunun 2030 yılına kadar üç kattan fazla artması bekleniyor, ancak elektrik talebi dört kattan fazla 2030 da 780 TWh'ye ulaşabilir. Bu, elektrikli kamyonlardan gelen tüketimin artması ve insanların yılda daha fazla araç kullandığı pazarlarda daha fazla elektrikli araç kullanımıyla destekleniyor.

Global enerji talebine etki

Electricity demand by mode and by region in the Stated Policies Scenario, 2024-2030



IEA. CC BY 4.0.

Notes: LDV = light-duty vehicle; AEs = advanced economies; EMDEs = emerging markets and developing economies. The analysis is carried out for each region in the transport model within the IEA's [Global Energy and Climate Model](#) (GEC-Model) separately and then aggregated for global results. Regional data can be interactively explored via the [Global EV Data Explorer](#).

Global enerji talebine etki

Share of electricity consumption from electric vehicles relative to final electricity consumption by region and scenario in the Stated Policies Scenario, 2024 and 2030

Country/region	2024	2030
China	1.2%	3.6%
Europe	1.0%	4.3%
United States	0.6%	2.2%
Japan	0.1%	0.5%
India	0.2%	1.1%
Southeast Asia	0.2%	1.0%
Latin America	0.1%	1.0%
Global	0.7%	2.5%

Notes: Total electricity consumption is taken from the IEA's [Global Energy and Climate Model](#) (GEC-Model). Regional data can be interactively explored via the [Global EV Data Explorer](#).

Ülkemizdeki durum.

- 25/12/2021 tarihinde yapılan Kanun değişikliği ile şarj istasyonlarının faaliyetlerine ilişkin yetikler EPDK (ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURUMU)'ya verilmiştir.
- Bu kapsamda çeşitli yönetmelikler hazırlanmıştır. Yönetmelik'te; şarj ağı işletmecisi lisansı, lisanslama süreci, şarj ağının oluşumu ve gelişimi, lisans sahibinin hak ve yükümlülükleri, şarj istasyonlarının kurulması ve işletilmesi, fiyatlandırma, izleme, elektrikli araç kullanıcılarının hak ve yükümlülükleri ile yaptırımlara ilişkin hükümler yer almaktadır.
- Ülkemizde şarj hizmetinin fiyatlaması elektrikli araca aktarılan birim enerji bedeli (TL/kWh) cinsinden uygulanmakta olup şarj hizmeti fiyatı esas alınarak hesaplanan bedel dışında başka bir ad altında herhangi bir ilave bedel talep edilmemektedir.
- EPDK, Şarj@TR elektrikli araçlara şarj hizmeti sunulan istasyonların soket bazında görüntülenebileceği güncel bir mobil uygulamayı da kullanıma sunmuştur.
- Aynı zamanda, şarj istasyonları projeksiyon raporu hazırlanmıştır.

EPDK şarj istasyonları projeksiyonu verileri

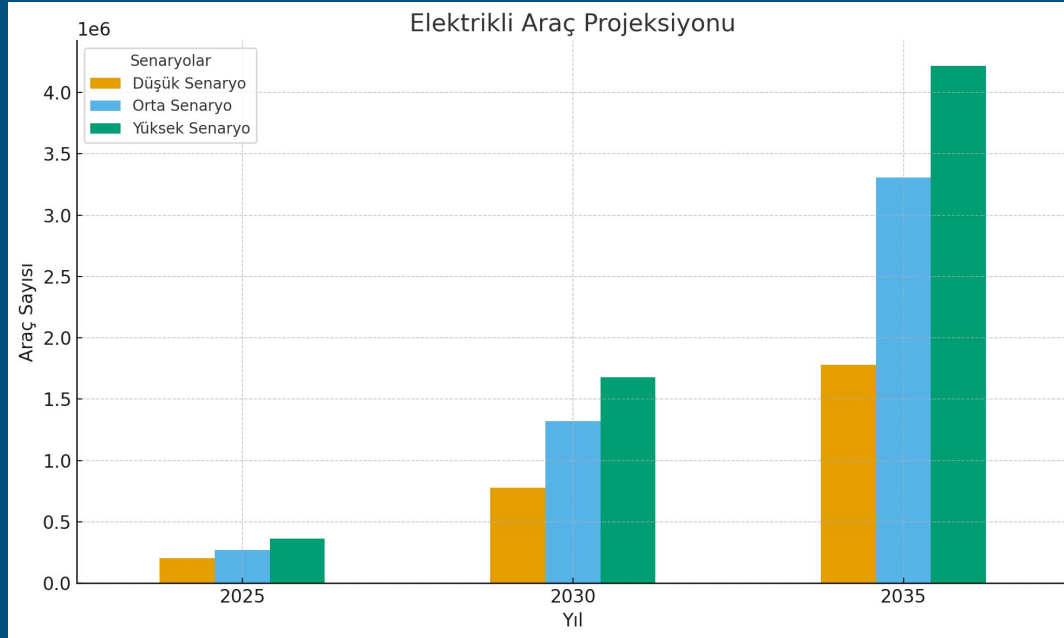
Elektrikli Araç Projeksiyonu

Yıl	Elektrikli Araç Sayısı		
	Düşük Senaryo	Orta Senaryo	Yüksek Senaryo
2025	202.030	269.154	361.893
2030	776.362	1.321.932	1.679.600
2035	1.779.488	3.307.577	4.214.273

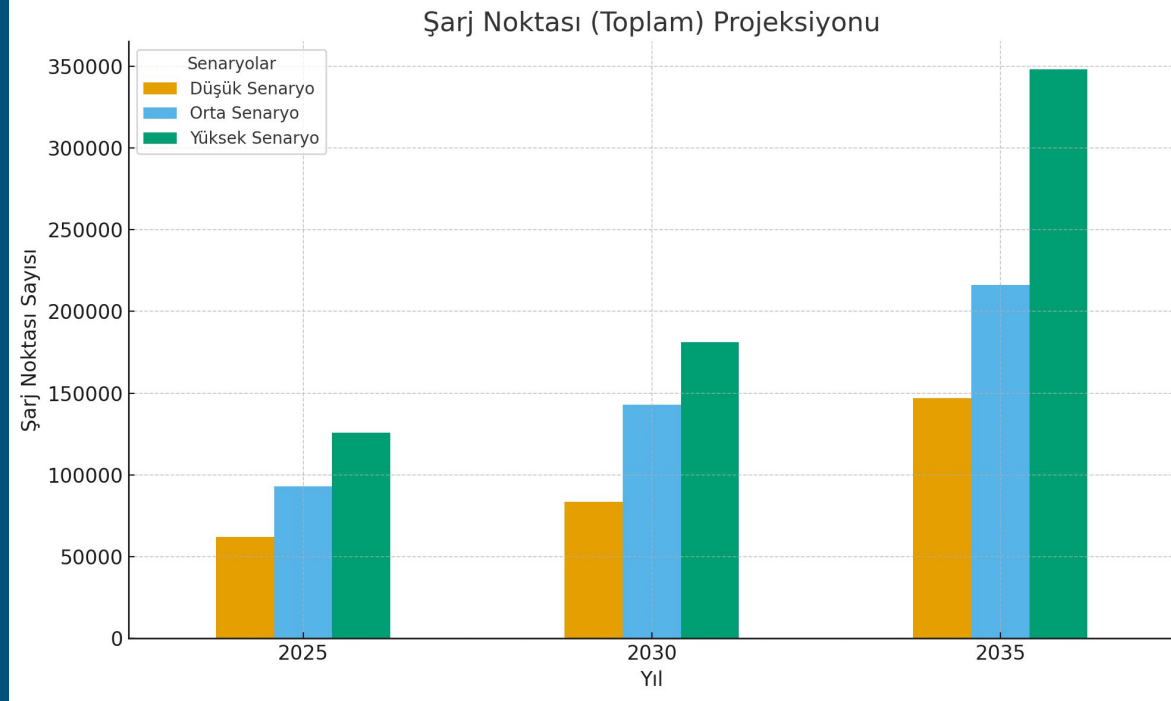
Şarj Noktası (Soketi) Projeksiyonu

Yıl	Şarj Noktası Sayısı (AC)			Şarj Noktası Sayısı (DC)			Şarj Noktası Sayısı (Toplam)		
	Düşük Senaryo	Orta Senaryo	Yüksek Senaryo	Düşük Senaryo	Orta Senaryo	Yüksek Senaryo	Düşük Senaryo	Orta Senaryo	Yüksek Senaryo
2025	24.983	33.476	44.988	9.295	12.594	16.909	34.278	46.070	61.897
2030	58.717	100.187	127.224	24.826	42.637	54.050	83.543	142.824	181.274
2035	100.150	186.152	237.181	46.766	86.924	110.753	146.916	273.076	347.934

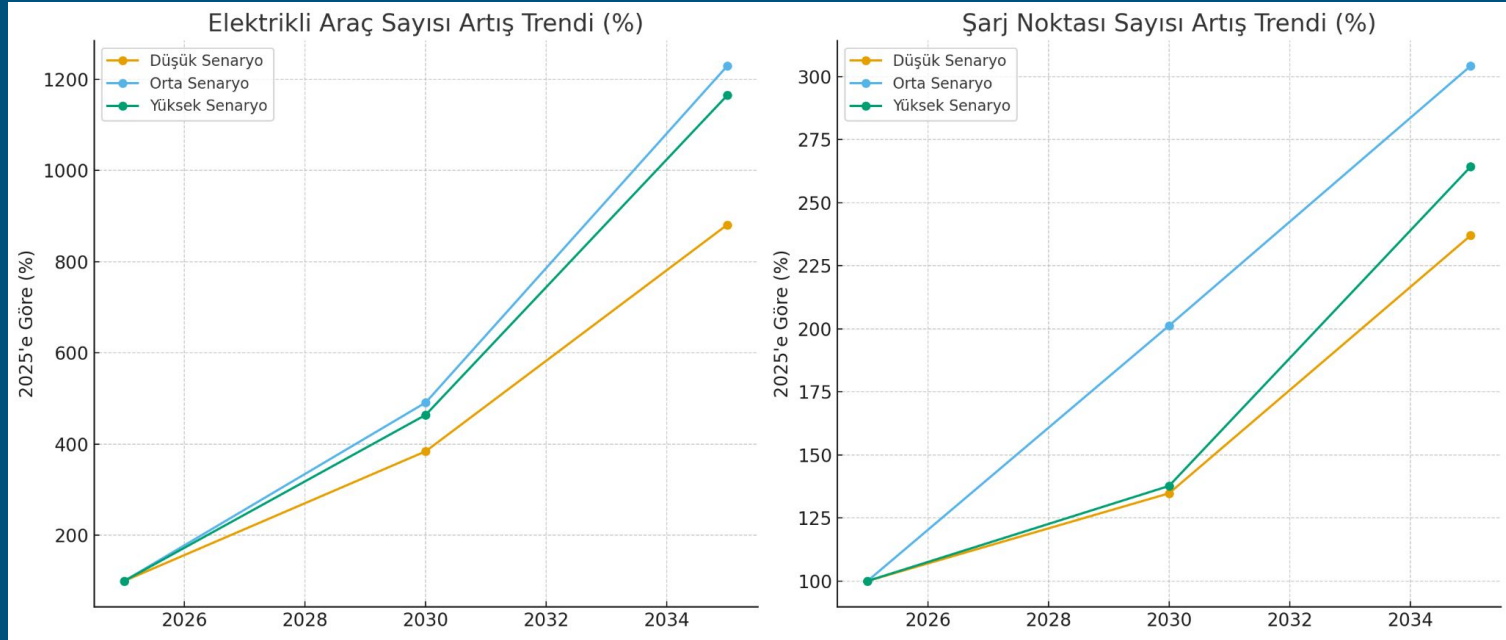
EPDK Şarj İstasyonları Projeksiyonu Grafik-1



EPDK Şarj İstasyonları Projeksiyonu Grafik-2



EPDK Şarj İstasyonları Projeksiyon Trendi



Gerçekleşen EA ve Şarj Altyapısı

⚡ Türkiye Geneline Elektrikli Araç ve Şarj Altyapısı Durumu (Ağustos 2025)

Kalem	Değer / Bilgi	Kaynak (EPDK 2025)
Toplam elektrikli araç sayısı	310 668 adet	TÜİK / EPDK verileri
Ağustos 2024 → Ağustos 2025 artışı	% ~68 (185 513 → 310 668)	
Toplam şarj soketi sayısı	33 592 adet (AC 19 284 / DC 14 308)	
Toplam şarj istasyonu kurulu gücü	2 461 MW	
Araç başına düşen kurulu güç	7,92 kW / araç	

Gerçekleşen EA ve Şarj Altyapısı

Ağustos 2025 – Şarj Hizmeti Verileri

Gösterge	Değer
Toplam elektrik tüketimi	55 309 381 kWh ($\approx$ 55 GWh)
Toplam şarj sayısı	2 467 101 adet
Toplam şarj süresi	2 100 228 saat
Şarj başına ort. tüketim	22,4 kWh/şarj
AC/DC payı (tüketim)	AC % 12,13 – DC % 87,87
Yeşil şarj istasyonlarının payı	% 63,83 (35,3 GWh) yenilenebilir kaynaklı
Şarj başına ort. süre	0,85 saat ($\approx$ 51 dk)

EA ve Şarj Altyapısı Marmara Bölgesi

İl Bazında Elektrik Tüketimi (Ağustos 2025 – İlk 10 İl)

İl	Tüketim (MWh)	Pay (%)
İstanbul	12 285	22,2 %
Ankara	5 732	10,4 %
İzmir	3 599	6,5 %
Bursa	2 990	5,4 %
Balıkesir	2 636	4,8 %
Antalya	2 383	4,3 %
Muğla	1 874	3,4 %
Kocaeli	1 605	2,9 %
Bolu	1 404	2,5 %
Konya	1 269	2,3 %

EA ve Şarj Altyapısı Ülke Geneli

- Şarj noktalarının % ~56'sı AC, % ~44'ü DC.
- Türkiye'de EV sayısı 310 bini aştı; yıllık artış $\approx$ % 70.
- Aylık enerji tüketimi 55 GWh ile tarihi rekor seviyede.
- DC şarj tüketimi baskın (% 88).
- “Yeşil şarj” (YEK -G belgeli) payı % 64 — yenilenebilir kaynaklardan enerji kullanımı artıyor.
- Şarj istasyonu kurulu gücü 2,46 GW'a ulaşmış ve araç başına 7,9 kW kurulu güç düşüyor.

EA ve Şarj Altyapısı Marmara Bölgesi

İl	Aylık Elektrik Tüketimi (MWh)	Türkiye Payı (%)	Açıklama
İstanbul	12 285	22,2 %	Türkiye’de en yüksek tüketim; DC şarj oranı yüksek.
Bursa	2 990	5,4 %	Sanayi ve şehir içi araç payı yüksek.
Balıkesir	2 636	4,8 %	Otoyol üzeri DC şarj noktaları yoğun.
Kocaeli	1 605	2,9 %	Lojistik merkez, sanayi bölgesi etkisi.
Toplam Marmara (4 il)	19 516 MWh (≈ 19,5 GWh)	% 35,4	Türkiye toplam tüketiminin yaklaşık üçte biri.

Marmara Bölgesi Özetle

- Diğer Marmara illeri (Tekirdağ, Sakarya, Yalova, Kırklareli, Bilecik, Edirne) henüz ilk 10'da değil; dahil edilirse bölge toplamı yaklaşık 21–22 GWh/ay düzeyine ulaşır.
- Şarj yoğunluğu: Türkiye'nin en gelişmiş bölgesi; İstanbul tek başına 3 000+ istasyona yaklaşmış durumda.
- DC oranı yüksek — otoyol ve ticari taşımacılık etkisiyle Marmara, ulusal ortalamanın üzerinde DC payına sahip (~% 90).
- Yeşil enerji kullanımı: Türkiye genelinde % 63,8 “YEK-G belgeli” şarj oranı var; Marmara'da bu payın % 65–70 civarında olduğu tahmin ediliyor.
- Ortalama kurulu güç: Yaklaşık 2,5 GW ulusal gücün % 35'i Marmara'da → ~860 MW kurulu şarj kapasitesi.
- İstanbul tek başına ülke tüketiminin %22'sini sağlıyor.
- Her 3 kWh'lık şarj tüketiminin biri Marmara'da gerçekleşiyor.

Sonuç.

- **Global olarak;**
- hafif ticari araçlarda elektrikli araç satış payı 2030 yılında %40 artması, otobüslerin yaklaşık %10 artması, kamyonların %13 artması bekleniyor.
- Yerel şebeke koşullarına bağlı olarak, elektrikli araç şarjı elektrik şebekelerine yük bindirebilir. Yoğun saatlerde yönetilmeyen elektrikli araç şarjından kaynaklanan ekstra talep, şebekelerin daha fazla karbon yoğun enerji santrali devreye alması gerektiği anlamına gelebilir ve bu zamanlarda elektrik kullanan haneler için elektrik fiyatlarını artırabilir (smart charging önemli).
- Çif yönlü şarj teknolojilerinin gelişmesi gerekiyor. çift yönlü şarj, elektrikli araçlarından evlerine (araçtan eve veya V2H), binalara (V2B) veya diğer cihaz yüklerine (V2L) ve şebekeye (V2G) güç aktarma olanağı sunar. Çift yönlü şarj, elektriğin en ucuz olduğu zamanlarda araç akülerini şarj etmek ve ardından fiyatlar yükseldiğinde elektriği şebekeye geri satmak (V2G) için kullanılabilir.
- **Ulusal olarak;**
- Elektrikli araçlardan kaynaklı toplam elektrik tüketiminin 2030 yılı için 1,69 TWh ile 3,56 TWh arasında değişeceği öngörülmekte olup 2035 yılında ise bu değer 3,98 TWh ile 9,39 TWh aralığında olacağı tahmin edilmektedir. Türkiye Ulusal Enerji Planı çalışmasının sonuçlarına göre elektrik tüketiminin 2030 yılında 455,3 TWh, 2035 yılında ise 510,5 TWh seviyesine ulaşması beklenmektedir. Bu minvalde en yüksek senaryoda dahi elektrikli araçların elektrik tüketiminin toplam elektrik tüketimine oranının 2030 yılında %1, 2035 yılında ise %2'yi geçmeyeceği öngörülmektedir.
- EPDK takviminde yukarıda bahsedilen global gelişmelere paralel olarak, bi-directional charging, smart charging kullanıma dair yasal düzenlemelerin hazırlanması yer almalıdır. Aynı şekilde, yerli ve milli teknolojilerin paralel olarak gelişmesi için teşvik ve desteklerin artması kaçınılmaz.

Teşekkürler!

EMO İstanbul Şubesi

Halil Satılışağı - Elektronik Mühendisi

halil@ttek.com.tr

Kaynaklar:

- <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/4-14379/elektrikli-arac-ve-sarj-altiyapisi-projeksiyonu->
- ŞARJ HİZMETİ PİYASASI AYLIK İSTATİSTİKLERİ- Ağustos 2025
- Uluslararası Enerji Ajansı-International Energy Agency (IEA) <https://www.iea.org/>
- ChatGPT