

YENİ ENERJİ ÇAĞI

Elektrikli Araçlar ve Enerji
Depolama sistemleri
Sait UYSAL

YENİ ENERJİ ÇAĞI = ELEKTRİFİKASYON

- Tüketici elektroniği ürünleri (Cep telefonları, Dizüstü Bilgisayarlar, Tabletler, Şarjlı el aletleri)
- Yenilenebilir enerji kaynakları (Rüzgar, Güneş)
- Elektrikli araçlar (Otomobil, Bisiklet, Motosiklet, otobüs, ağır vasıta vs.)

ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ

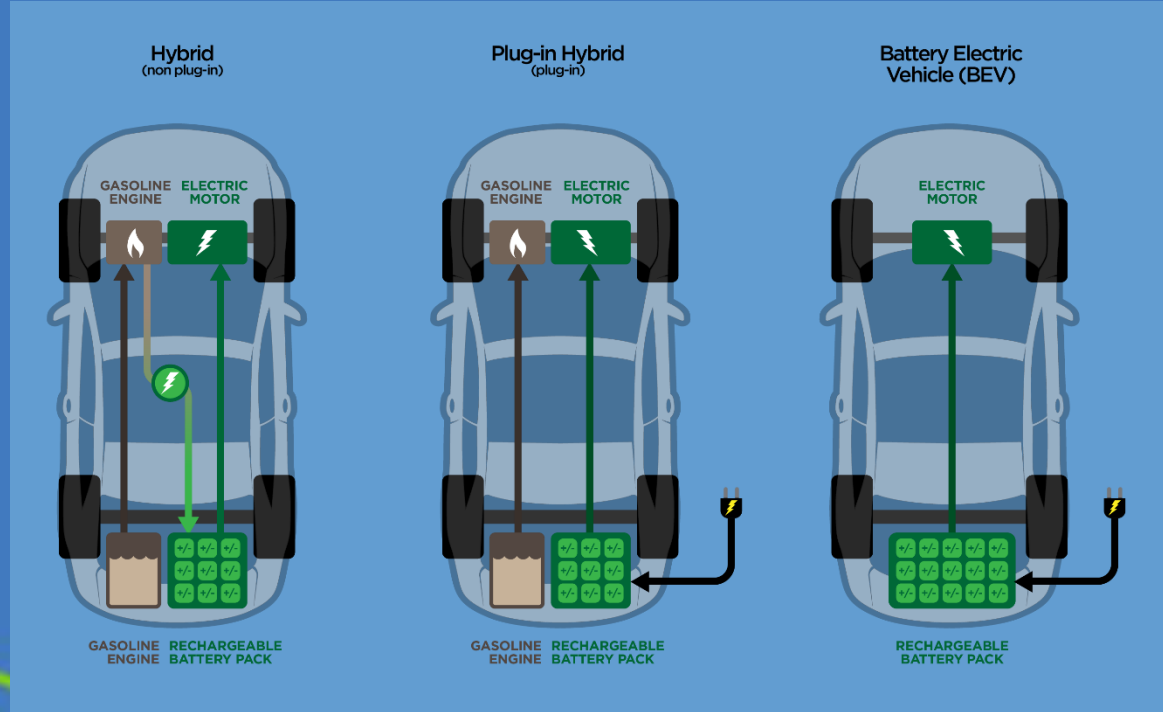


ELEKTRİKLİ ARAÇLAR



ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

- HEV = Hibrid Elektrikli Araçlar
- PHEV = Plug In (Fişli) Elektrikli Araçlar
- BEV = Bataryalı Elektrikli Araçlar (NEV = Yeni Enerji Araçları)

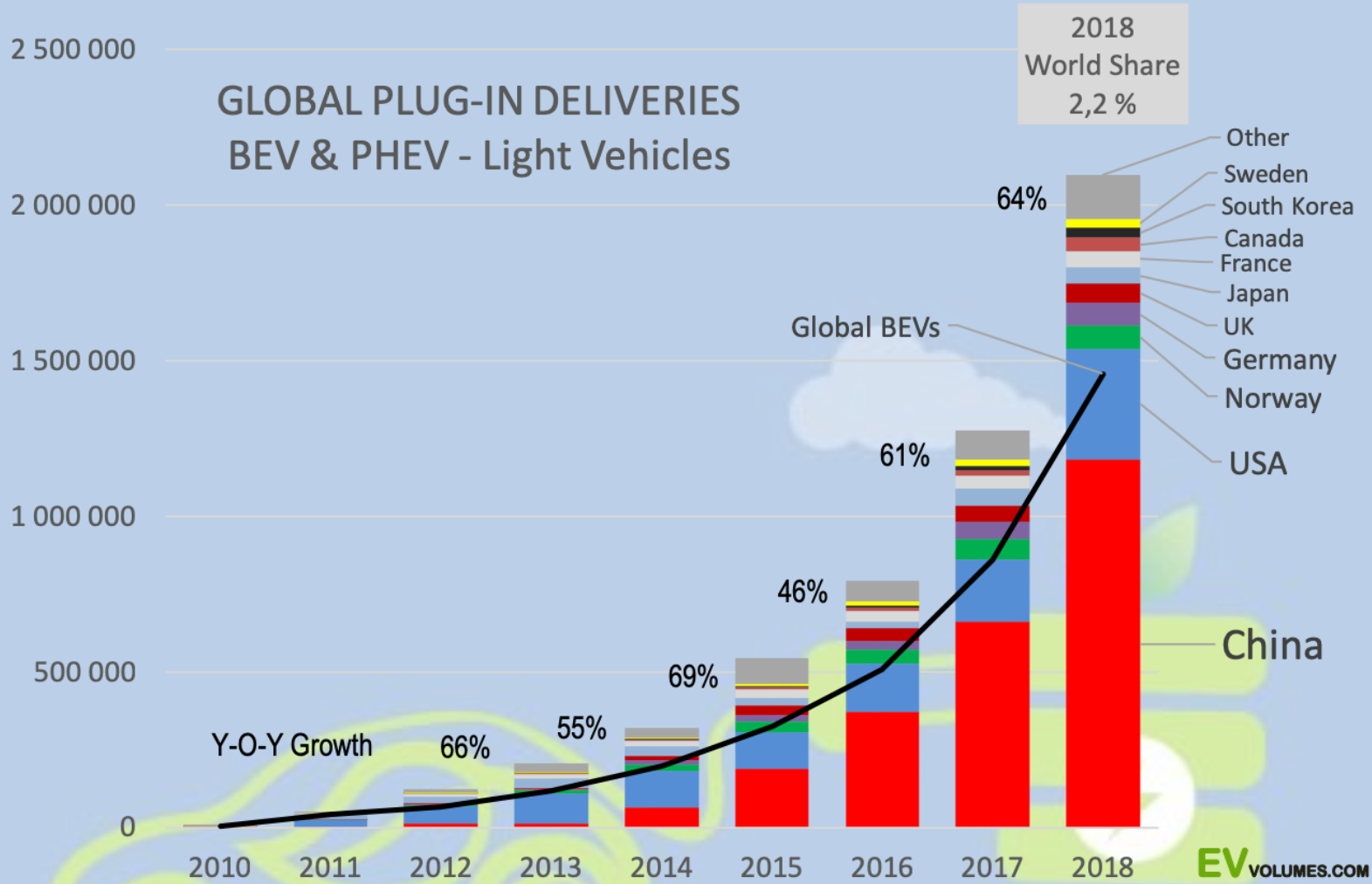




KISA TARİHÇE

- 1832 Robert Anderson ilk elektrikli araç
- 1870 Elektrikli araçların yaygınlaşması
- 1900/1912 ~ %35 Pazar payı
- 1908 Ford Model T
- 1935 Elektrikli Araçların yok oluşu

GLOBAL PLUG-IN DELIVERIES BEV & PHEV - Light Vehicles



KONVANSİYONEL ARAÇLAR VS ELEKTRİKLİ ARAÇLAR



217 Milyar Dolarlık İçten Yanmalı Motorlu Araç sektörüne karşılık elektrikli araçlar

İçten Yanmalı Motorlu Araç
toplam 217 milyar \$

1400 komponent

Motor
100 milyar \$

Egzos Sistemi
39 milyar \$



Transmisyon/Aktarma Organları
71 milyar \$



Elektrikli Araç

200 komponent

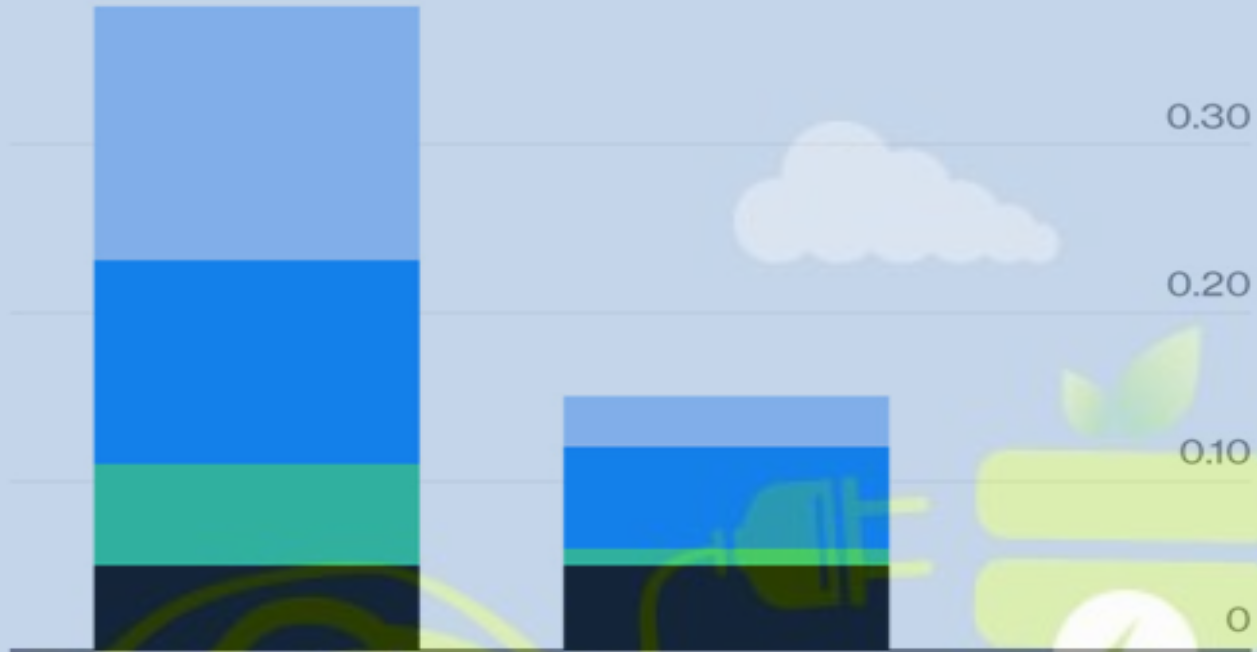
Elektrikli motor+güç
elektronığı



Batarya Paketi

■ Bakım onarım ■ Amortisman ■ Enerji ■ Diğer Maliyetler

\$0.40 mil başına



Petrol Yakıtlı araç
\$0.38 her bir mil için

Elektrikli Araç
\$0.16 her bir mil için

Kaynak: www.bloomberg.com

MALİYET KARŞILAŞTIRMA

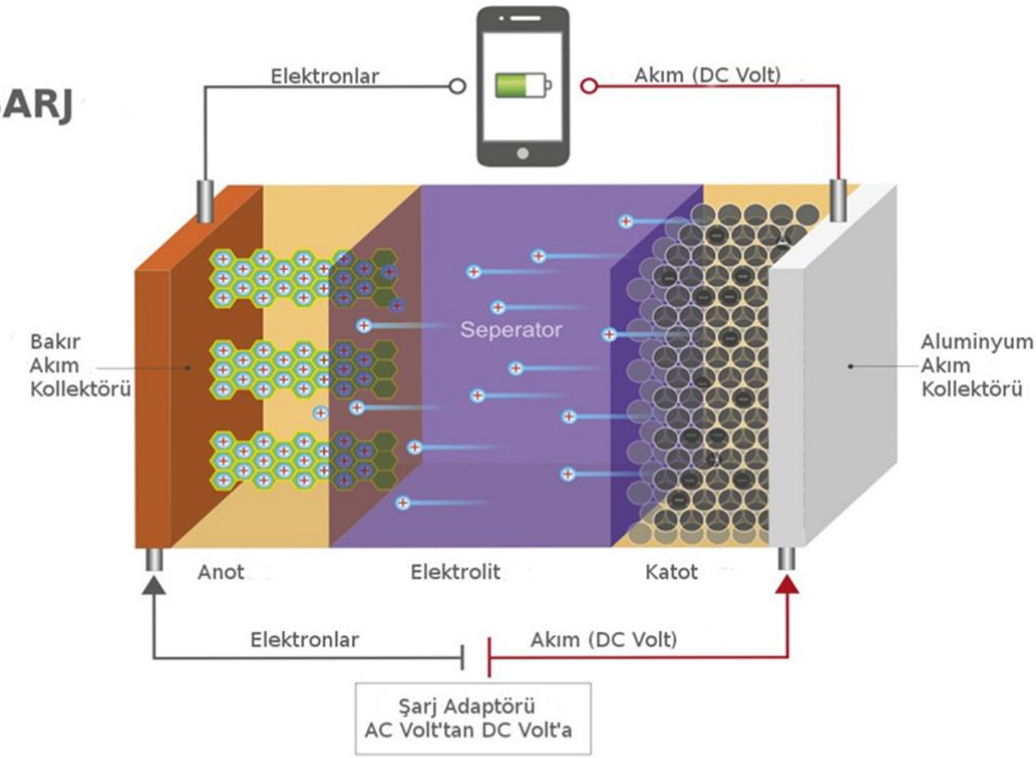
Araç	Mesafe	Birim enerji/Yakıt maliyeti	Toplam Tüketim lt/kW	Toplam Maliyet	Km Başına Maliyetler
Ford Fiesta	480 km	₺ 6,60	16,8	₺ 110,88	₺ 0,23
For Focus 1.6 Dizel	480 km	₺ 6,30	20,16	₺ 127,01	₺ 0,26
Tesla Model S	480 km	₺ 0,60	100	₺ 60,00	₺ 0,13

PİLLER-BATARYALAR

- Primer Piller – Şarj edilemeyen piller
- Sekonder Piller – Şarj Edilebilir Piller



ŞARJ



Katot
Çeşitli (Aluminyum
Katkılı Nikel Kobalt
Oksit)

Anot
Grafit

Elektrolit
Lityum Tuzları
Solüsyonu

Seperatör
Mikro delikli ince plastik
tabaka

Ana Komponentler :

- Anot
- Katot
- Seperatör
- Elektrolit

LİTYUM PİLLER

ANOT VE KATOT

Anot

- Grafit
- Silicon
- Lityum Metal
- Lityum Titana

Katot

- LCO
- LNO
- NCA
- NMC
- LMO
- LFP
- LTO

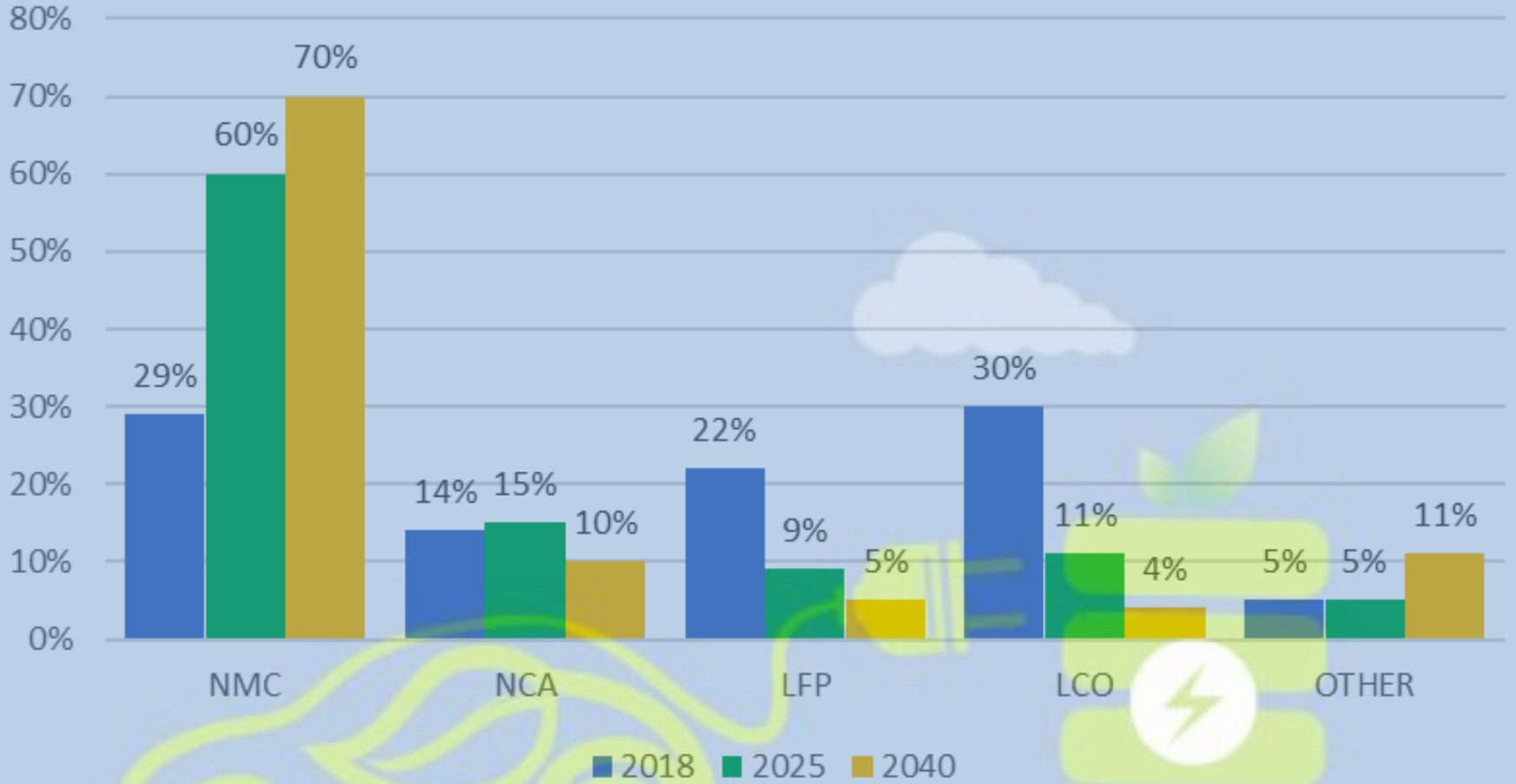


KATOT GRUPLARI

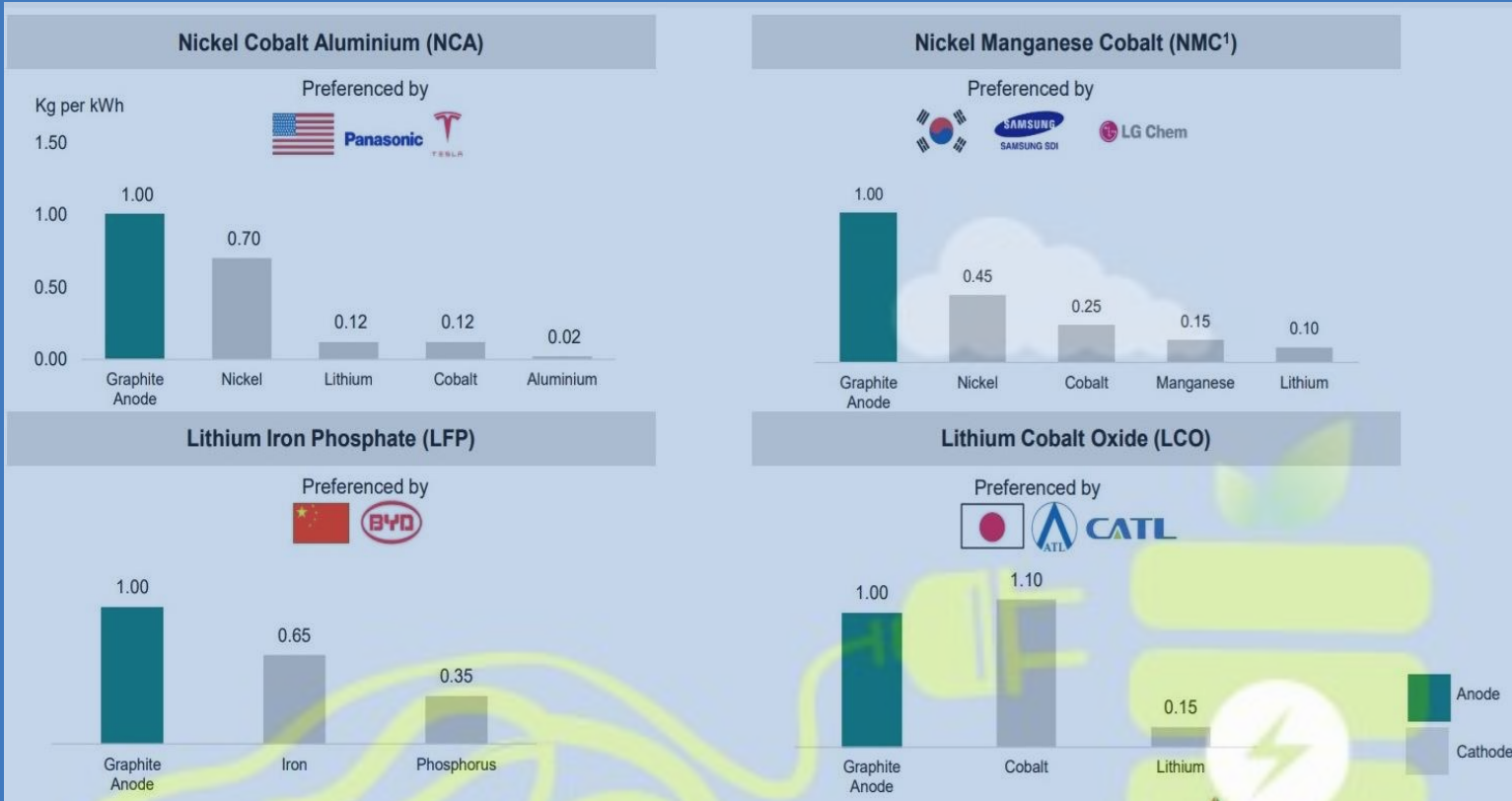
İsim	LCO	LNO	NCA	NMC	LMO	LFP	LTO
Tam isim	Lityum Kobalt Oksit	Lityum Nikel Oksit	Lityum Nikel Kobalt Alüminyum Oksit	Lityum Nikel Mangan Kobalt Oksit	Lityum Mangan Oksit	Lityum Demir Fosfat	Lityum Titanat
Katot	LiCoO ₂	LiNiO ₂	Li(Ni _{0,85} Co _{0,1} Al _{0,05})O ₂	Li(Ni _{0,33} Mn _{0,33} Co _{0,33})O ₂	LiMn ₂ O ₄	LiFePO ₄	e.g.: LMO, NCA, ...
Anot	Graphite	Graphite	Graphite	Graphite	Graphite	Graphite	Li ₄ Ti ₅ O ₁₂
Hücre voltajı	3,7 - 3,9V	3,6V	3,65V	3,8 - 4,0V	4,0V	3,3V	2,3 – 2,5V
Enerji Yoğunluğu	150mAh/g	150Wh/kg	130Wh/kg	170Wh/kg	120Wh/kg	130Wh/kg	85Wh/kg
Güç	+	o	+	o	+	+	++
Emniyet	-	o	o	o	+	++	++
Kullanım Süresi	-	o	+	o	o	+	+++
Maliyet	--	+	o	o	+	+	o

Source:Daimler analysis, Nationale Plattform Elektromobilität, 2010.

Katot bazında pazar payları

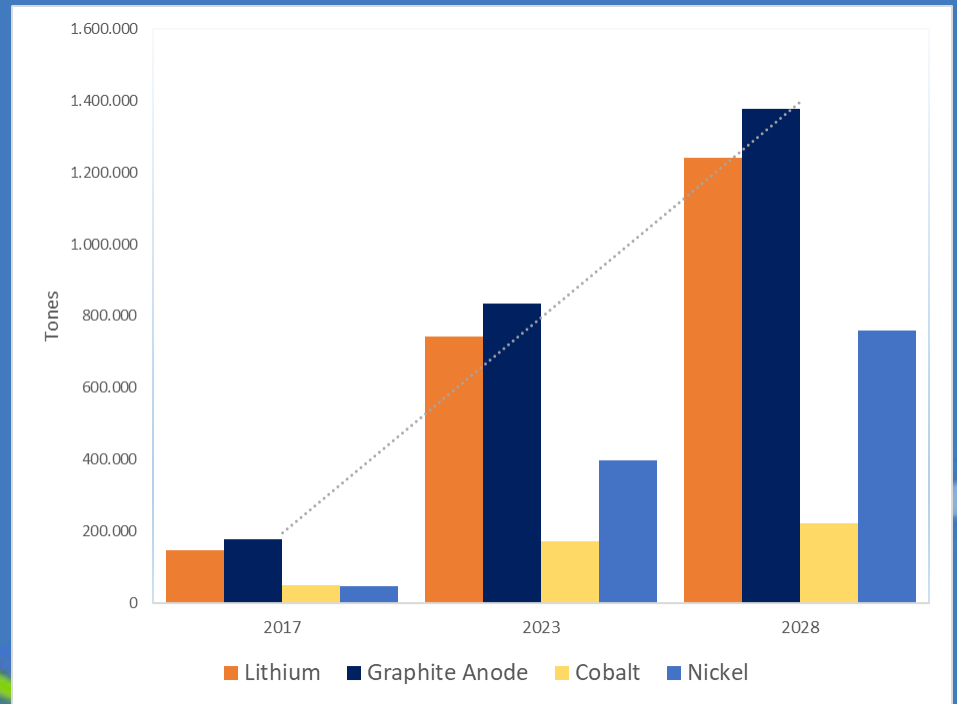


KWH BAŞIN GEREKLİ HAMMADDELER (KG)



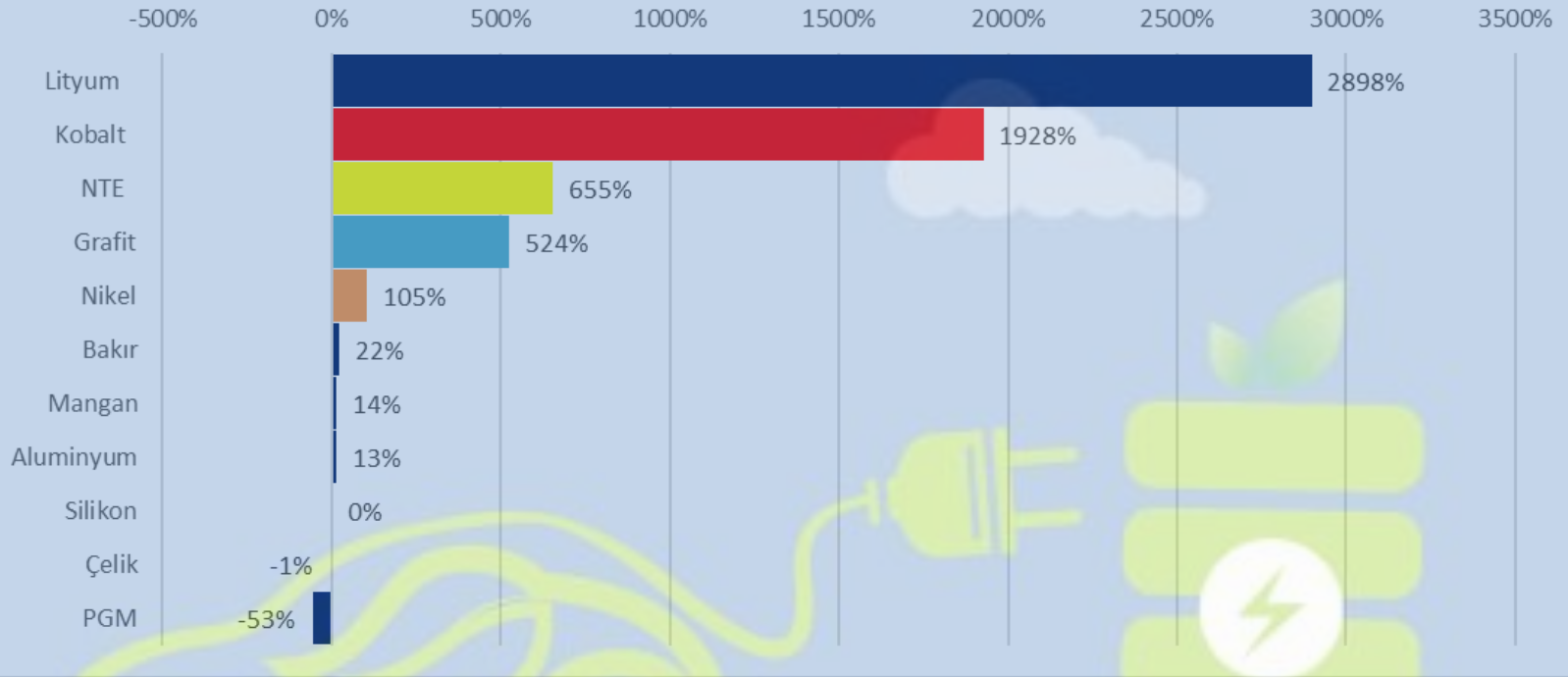
HAMMADE TÜKETİMLERİ VE TAHMİNLER

Materyal	2017	2023	2028
Lityum (Ton)	148,803	743,658	1,239,958
Grafit Anot (Ton)	177,360	834,000	1,377,000
Kobalt (Ton)	51,571	173,938	222,375
Nikel (Ton)	46,329	397,227	759,512
Toplam Kapasite GwH	148	695	1,148



MUHTEMEL GELECEK 50 YIL

%100 Elektrikli Araçlar Dünyasında Artan Emtia Talebi (Günümüz Global Üretiminin %si Olarak)



TEŐEKKÜRLER

