

Osman Çotuker
+90 534 497 02 90
osman.cotuker@kontrolmatik.com

Türkiye'de Yerli Pil Hücresi ve Batarya Üretimi

16 Eylül 2024, Ankara



- + Sürdürülebilir bir gelecek için küresel ölçekte karbon ayak izinin azaltılması
 - + Fosil yakıtlı kaynaklardan uzaklaşarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması
 - + Aynı zamanda öngörülebilir, esnek ve kontrol edilebilir şebekelere sahip olunması
 - + Enerji üretim / tüketim dengesi gözetilerek «mikro şebekeler» kurulması
 - + Enerji iletim kayıplarının azaltılması ve bölgesel enerji üretimi
 - + Artan bölgesel enerji tedarik krizleri ve yüksek fosil yakıtlı enerji üretimi
 - + 170 ülkenin 2015’de imzaladığı Paris İklim Anlaşması
 - + Ülkelerin 2030, 2035, 2040, 2050 »Net-Zero« hedefleri
- ile birlikte
- + Elektrik araçların yaygınlaşmasıyla artan Lityum-İyon batarya üretimi
 - + Talebi karşılamak için artırılan lityum ve diğer metal maden aktiviteleri
 - + Küresel olarak artan üretimlerle düşen Lityum-İyon batarya maliyetleri
 - + «Küreselleşmeden, Yerlileştirmeye» geçilen Lityum-İyon batarya stratejileri

Figure 1.18 ▶ Geographical distribution of the global battery supply chain

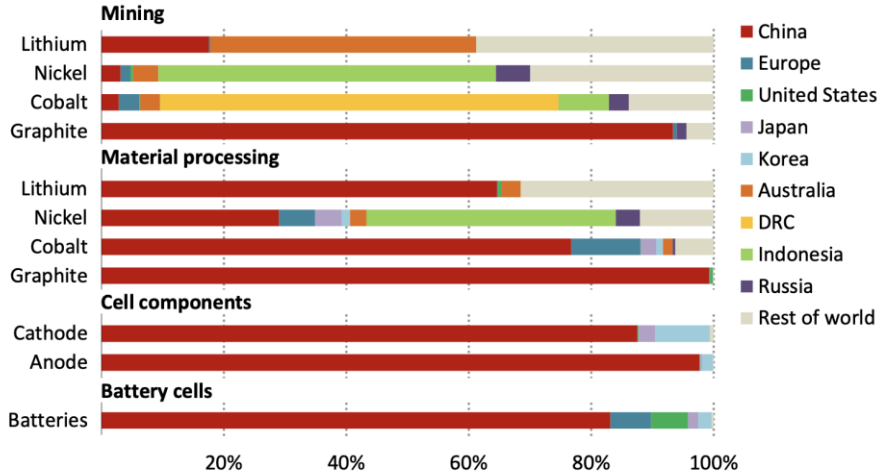
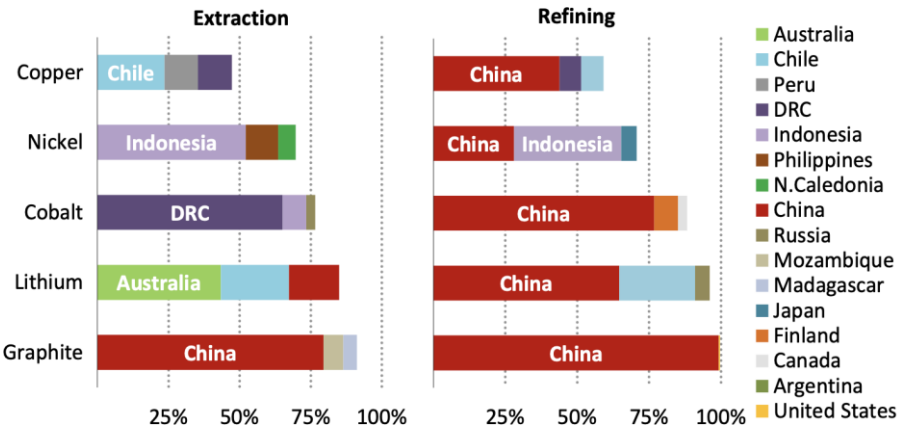
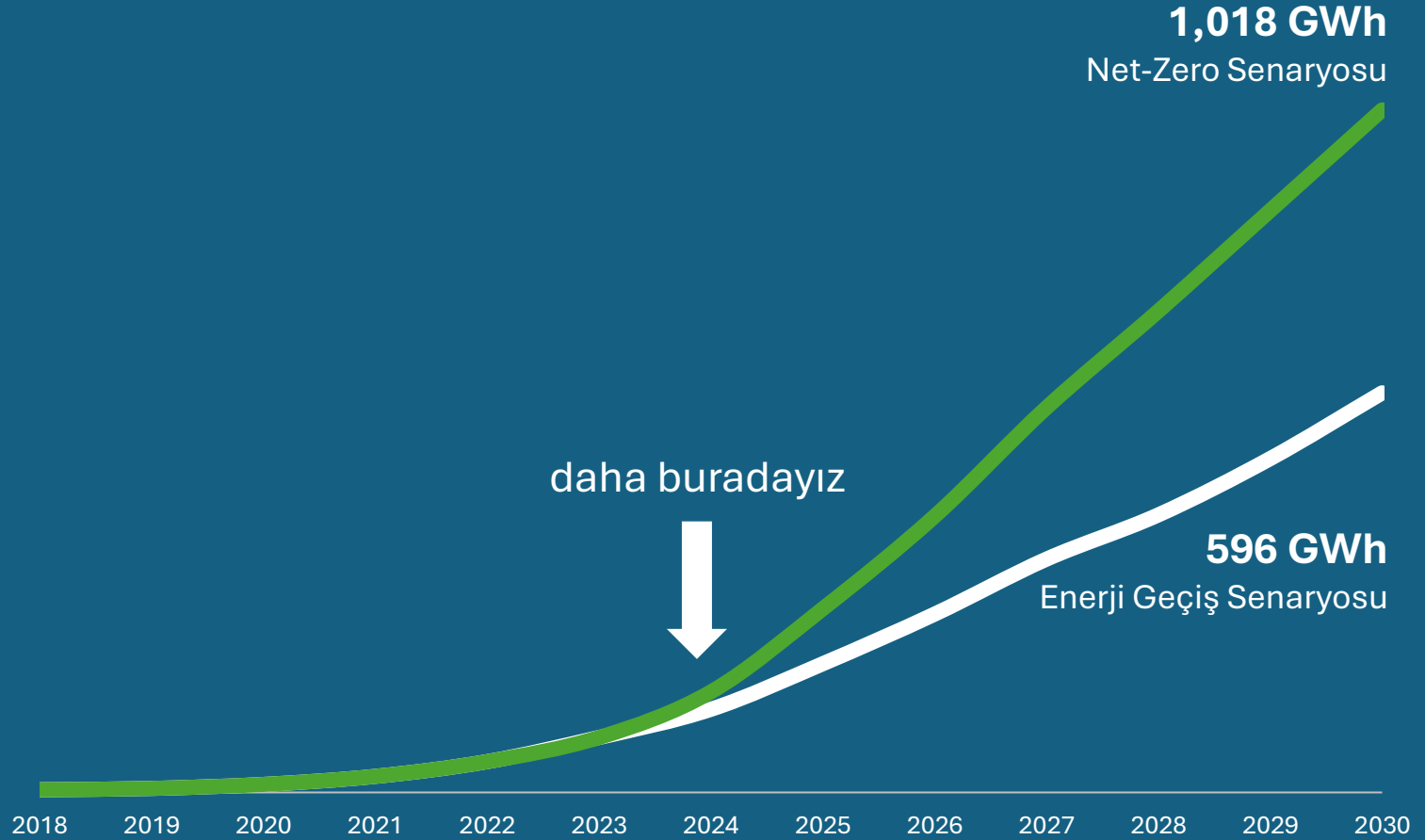


Figure 1.23 ▶ Share of the top-three countries in extraction and refining of critical minerals for batteries in 2023



IEA. CC BY 4.0



Küresel Kümülatif Kurulu Kapasite Projeksiyonu

*Source: Bloomberg New Energy Finance, 2022 New Energy Outlook A Pathway to Net Zero, Updated November 2023. 0.5 c-rate applied

Lityum-İyon Tabanlı Enerji Depolama



■ Pil Hücresi

Katot Malzemeleri:

- Lityum Demir Fosfat (LiFePO₄)
Lityum karbonat, Demir oksit, Fosforik asit
- Karbon Siyahı
- Bağlayıcı Polimer (Poliviniliden Florür - PVDF)

Anot Malzemeleri:

- Doğal veya sentetik grafit, karbon nanotüpler, grafen oksit.

Elektrolitler:

- Lityum Tuzları (Lityum Hekzaflorofosfat - LiPF₆)
- Çözücüler: *Etilen Karbonat, Dimetil Karbonat, Dietil Karbonat, Metil Etil Karbonat*
- Katkı Maddeleri: *Vinilen Karbonat, Fosfat Esansları*

Ayırıcılar:

- Polietilen veya Polipropilen Mikroporöz Film

Kolektörler:

- Alüminyum Folyo (Katot İçin)
- Bakır Folyo (Anot İçin)

Hücre Kapsamı ve Diğer Malzemeler:

- Alüminyum veya Çelik Hücre Kasası:
- Conta ve Kapak Malzemeleri



■ Batarya Paketi

Hücre Bağlantı Elemanları:

- Bakır veya nikel bağlantı şeritleri
- Lehim veya kaynak noktaları için iletken metal alaşımları

BMS (Battery Management System) Malzemeleri:

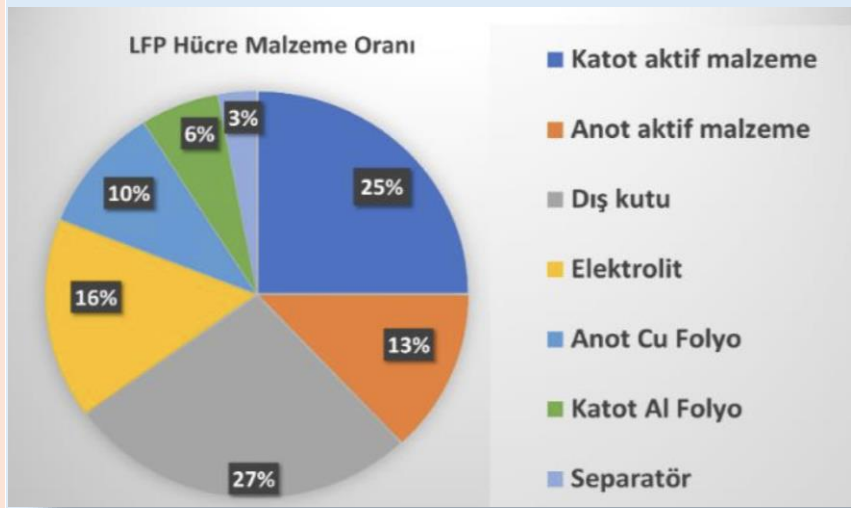
- Devre kartları (PCB)
- Mikro işlemciler ve sensörler (voltaj, sıcaklık, akım sensörleri)
- Kablo ve konnektörler

Termal Yönetim Sistemleri:

- Soğutma plakaları (alüminyum veya bakır)
- Isı iletken macunlar veya pedler
- Fanlar veya sıvı soğutma sistemleri

Kasa ve Mekanik Yapı Malzemeleri:

- Alüminyum, çelik veya plastik kasa
- Yalıtım malzemeleri (termal pedler ve plastik ayırıcılar)



■ Enerji Depolama Sistemi

Güç Dönüştürücüler (Inverter/Converter):

- AC-DC ve DC-AC inverterler
- Eviricilerde kullanılan güç transistörleri (IGBT, MOSFET)

Enerji Yönetim Sistemi (EMS):

- Yazılım tabanlı kontrol sistemleri
- SCADA ve izleme modülleri

Koruma ve Güvenlik Ekipmanları:

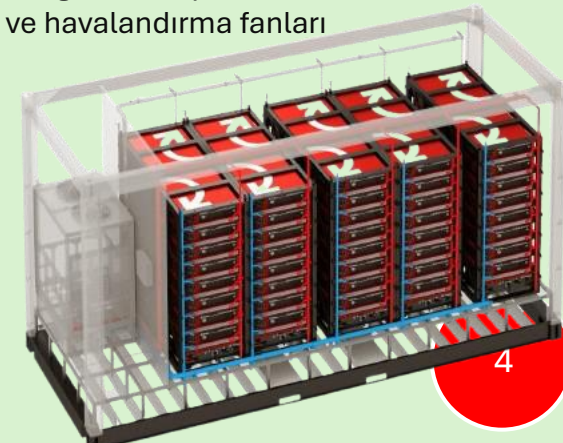
- Sigortalar, devre kesiciler, Yük dengeleyiciler
- Yangın koruma kasaları ve yangın söndürücüler
- Modül rafları, taşıyıcı yapılar, dış kabuk

Kablolama ve Bağlantı Ekipmanları:

- Güç kabloları (genellikle bakır veya alüminyum)
- Konnektörler ve terminaller

Soğutma ve Havalandırma Sistemleri:

- Hava veya sıvı soğutma ekipmanları
- Isı dağıtıcılar ve havalandırma fanları



Lityum-İyon Batarya Üretimi



Türkiye'de Lityum-İyon Batarya Altyapısı

Hammadde Olanakları



Alüminyum kaynakları	Grafit kaynakları	Kobalt kaynakları
Demir kaynakları	Nikel kaynakları	
Bakır kaynakları	Manganez kaynakları	

Hücre üretimi için Li, Fe, PO₄, Al, Ni, Mn, C, Cu vs.
Katot/Anot için Al ve Cu folyolar, diğer aksamalar için metal saç
EMS, BMS, Pano, Konteyner, Soğutma Üniteleri, Kablo vs.



ANTİMON MADENCİLİK A.Ş.





Türkiye'de Lityum-İyon Batarya Altyapısı

Endüstri Olanakları



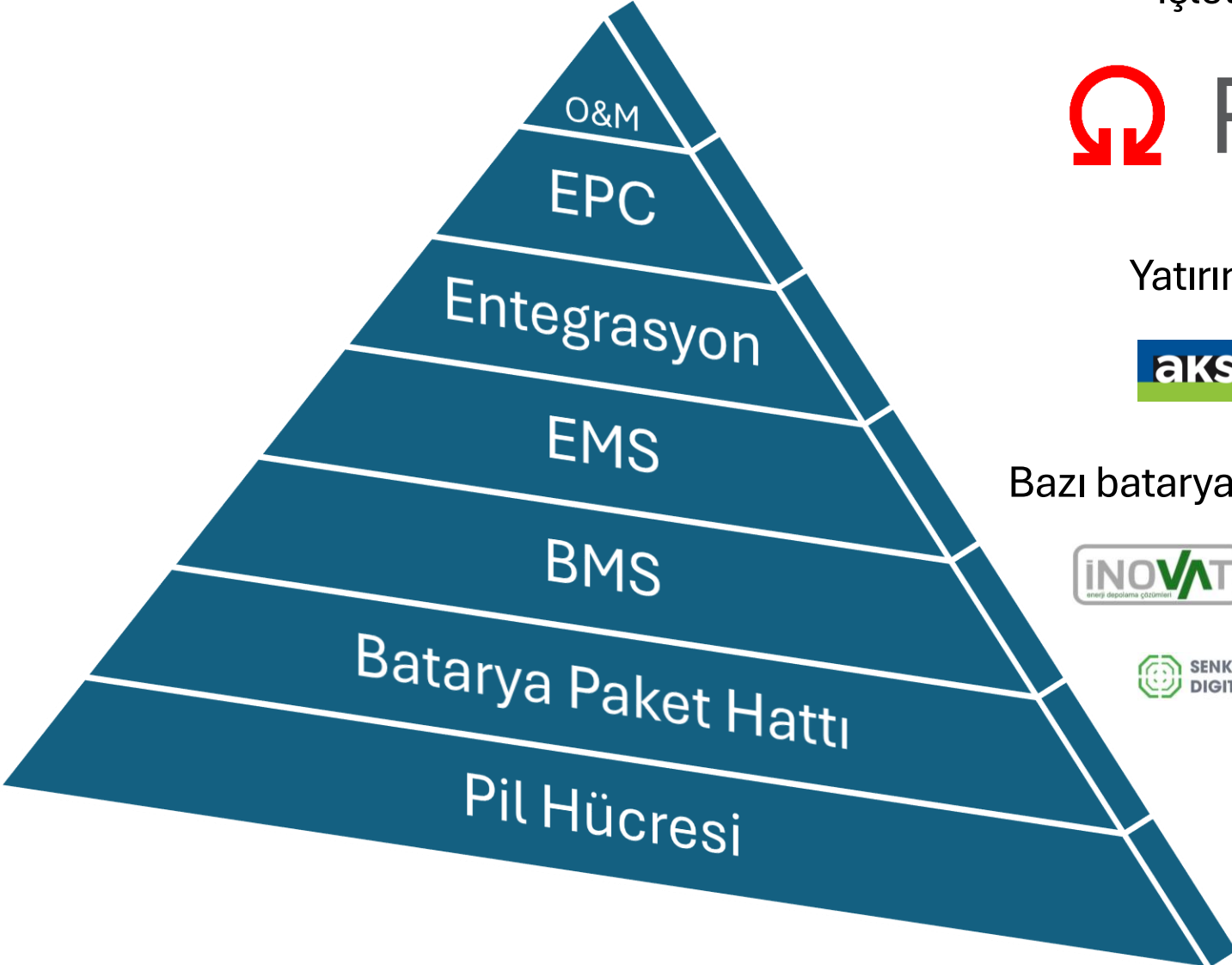
İşletmede olan Lityum-Iyon Pil Hücresi tesisleri



Yatırımı planlanan Lityum-Iyon Pil Hücresi tesisleri



Bazı batarya paket, entegratör, EMS, BMS, EPC, yazılım firmaları

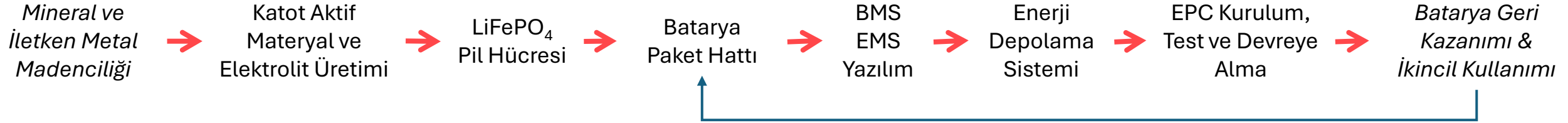


Türkiye'de Lityum-İyon Batarya Altyapısı

Ekosistemsel



Kimyasal geri kazanım ile hücre üretimindeki hammaddede belli oranda karıştırılarak kullanılır



Ana kullanım amacında ömrü dolan bataryalar tekrar kategorize edilir ve daha uygun amaçlarda tekrar kullanılması sağlanır





Stratejik Yerlileştirme



RES

Kule, Kanat, Jeneratör,
Rotor

GES

PV Hücre, Panel, Inverter,
Konstrüksiyon

Enerji Depolama

Pil Hücresi, BMS, EMS,
PCS

- + Toplam ≈ 33 GWh Depolamalı RES / GES Önlisansı verildi
- + Ek olarak verilen/verilecek diğer lisanslı/lisanssız yenilenebilir enerji santralleri ile
- + 2035 yılına kadar minimum $\approx 40-45$ milyar USD'lik toplam yatırım.

Peki bu kaynak nereye gidecek ya da nerede kalacak?

- + Onlarca yeni fabrika, yan sanayi gelişimi, binlerce kişilik istihdam
- + Kalifiye personel ve yeni mühendislik dallarıyla yeni üniversite bölümleri
- + AR&GE ile yeni ticarileşecek patentler
- + Kurulacak fabrikalarla daha fazla enerji tüketimi, herkes için daha ucuz enerji

Yatırımlarda ithalat yerine yerli üretim seçilirse;

- + ilk önce yerel market ihtiyacı karşılanacak, ithalat büyük ölçüde önlenecek,
- + yerli üreticiler referans ve tecrübe kazanacak
- + ihracat başlayacak ve 1 yerine 2 getiri sağlanmış olacak!.

