



**Baskent
Ayedař
Toroslar**

Elektrik Enerjisi Sektöründeki Temel Teknolojik Geliřmeler

Alp Kaymaz

Ar-Ge ve Teknoloji Grup Müdürü

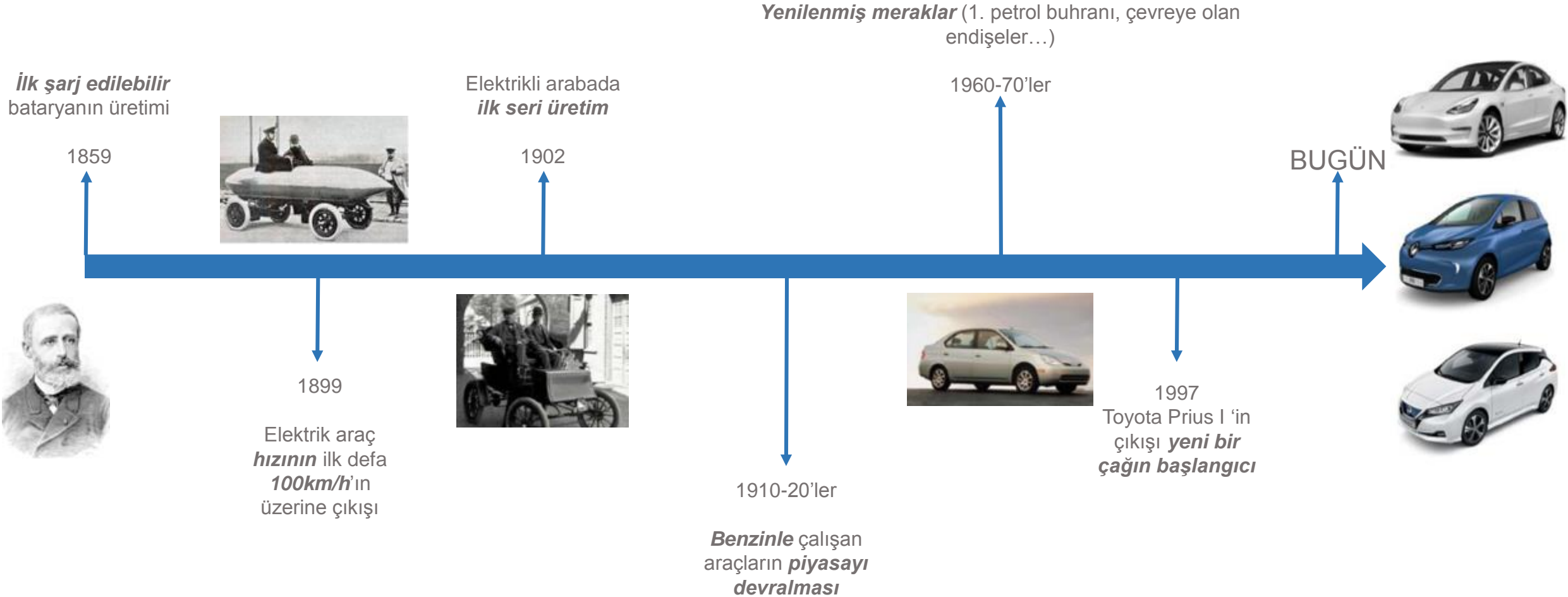
Gündem

- Elektrikli Araçlar
- Depolanabilir Enerji
- Siber Güvenlik
- Mezunlara Tavsiyeler

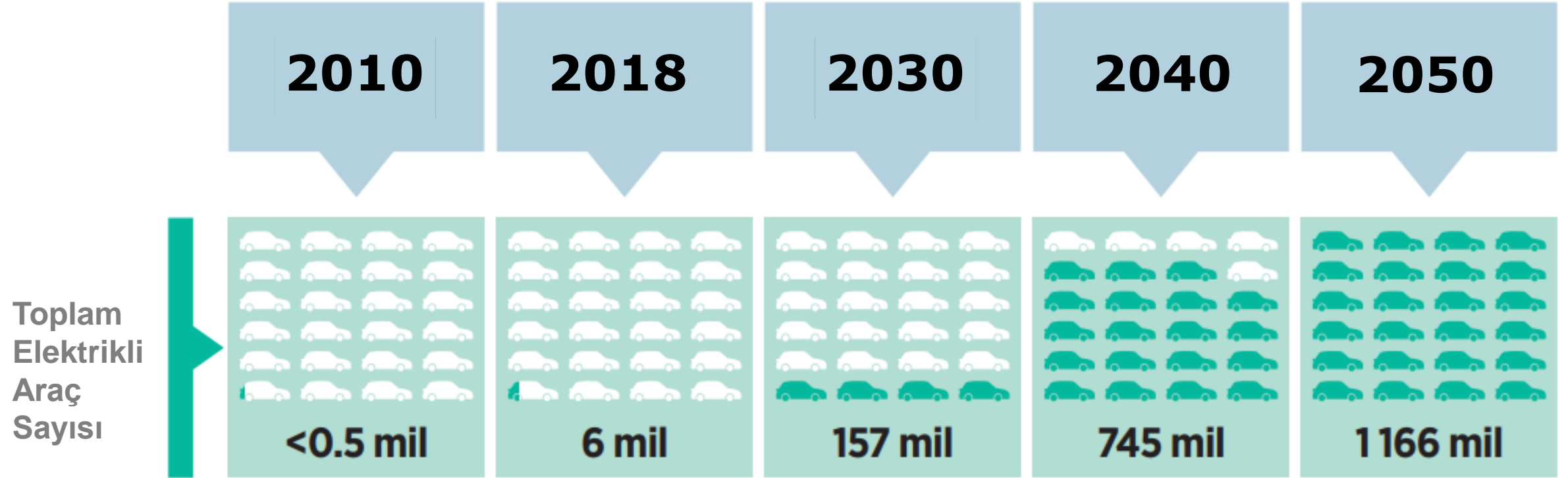
Gündem

- Elektrikli Araçlar
- Depolanabilir Enerji
- Siber Güvenlik
- Mezunlara Tavsiyeler

Geçmişten Günümüze Elektrikli Araçlar



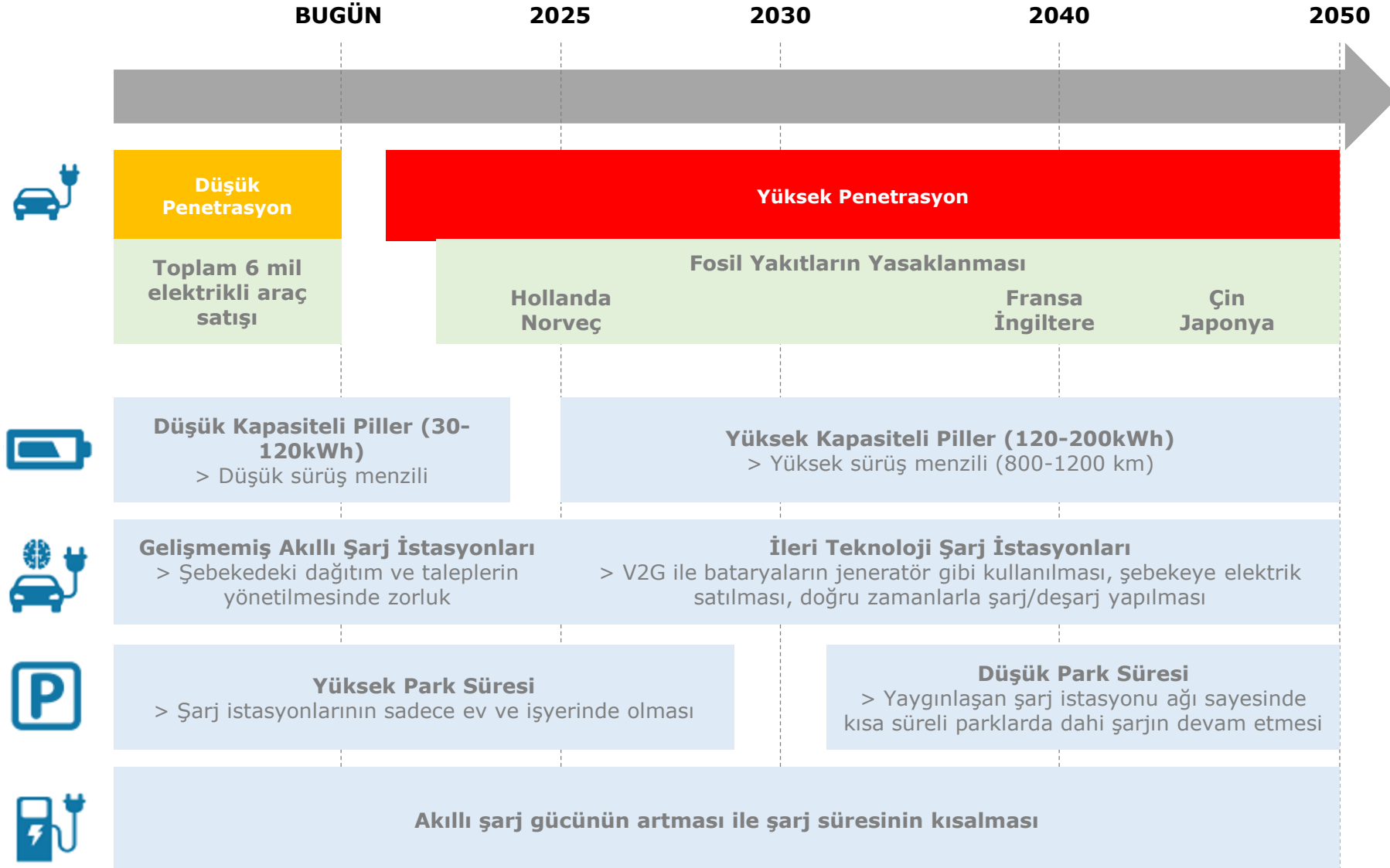
Elektrik Araçların Pazar Gelişimi



Sektörün Gelişimindeki Engeller



2020 – 2050 Elektrikli Araçların Entegrasyonu



İleri Teknoloji Akıllı Şarj İstasyonları

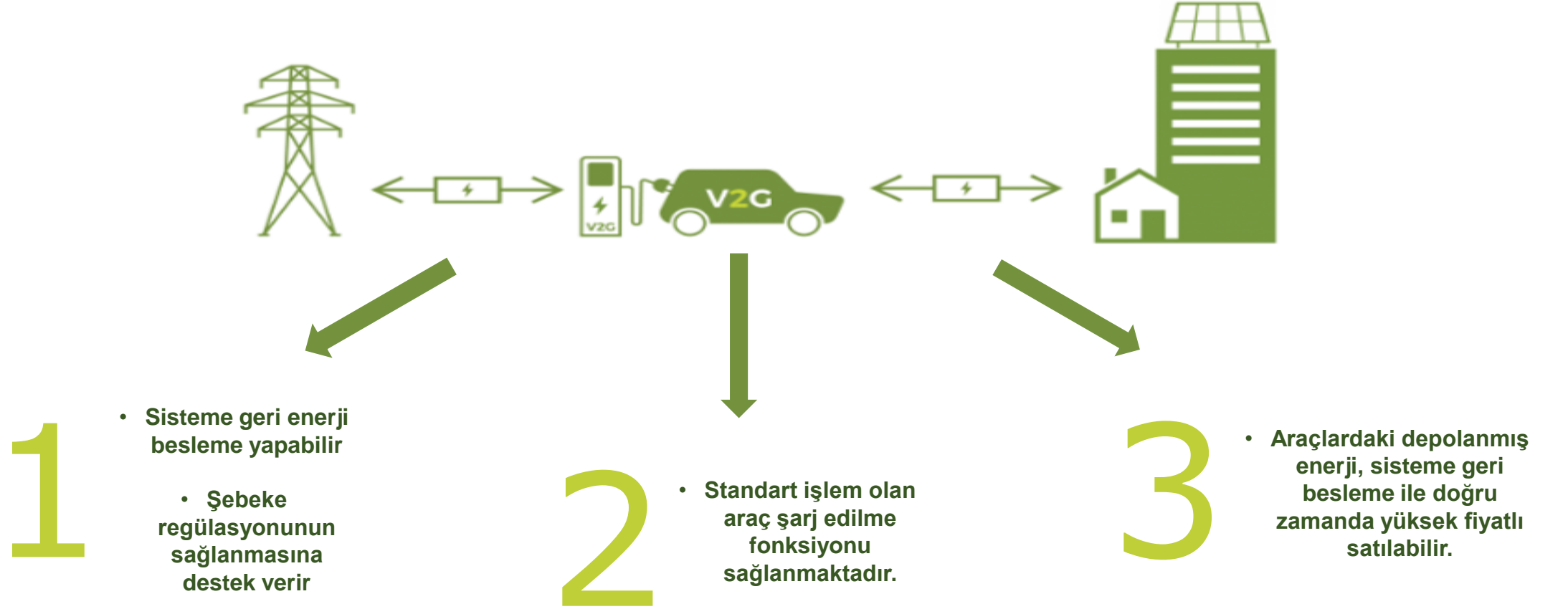
V1G: Tek Yönlü Şarj
Şarj istasyonunun ile araç şarjı



V1H/B: Araçtan Eve/Binaya
Elektrikli araçların ev ya da binalara destek enerji ünitesi olarak da görev yapması

★ **V2G: Araçtan Şebekeye, Şebekeden Araca**
Elektrik araçların şebekeye de elektrik vermesi/satması

İleri Teknoloji V2G Sisteminin Temel Özellikleri

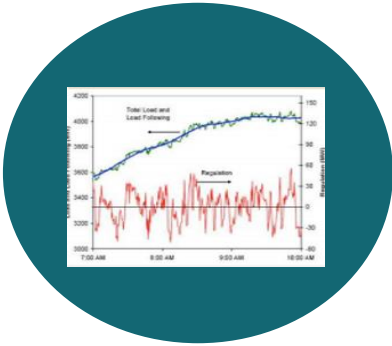


Gündem

- Elektrikli Araçlar
- Depolanabilir Enerji
- Siber Güvenlik
- Mezunlara Tavsiyeler

Kullanım Alanları

Frekans Düzenleme



- *Şebekedeki dalgalı frekansın düzenlenmesi için depolama sistemlerinden besleme yapılması*

Müşterek Enerji Depolama



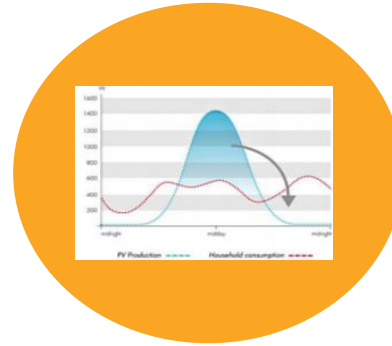
- *Müşterek depolama sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması*
 - *Bu sistemler aracılığıyla bölgesel güç dengelemeye destek olma*
 - *Bölgesel güç kalitesini artırma*

Yerleşik Enerji Depolama



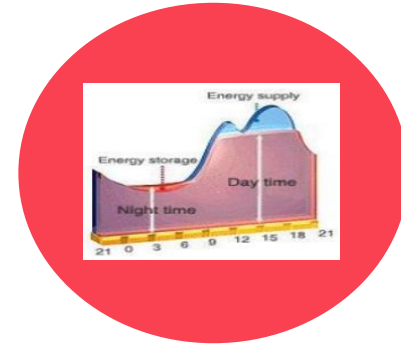
- *M lklerde yerleşik depolama sistemlerinin yaygınlaşması ve kullanılması*
- *Şahsi kullanım alanlarında enerji sürekliliğinin sağlanması*

G c Dengeleme



- *Yenilenebilir enerji tesislerinde güç dengesinin sağlanması*

Yük Dengeleme



- *İkili anlaşmalar doğrultusunda enerji kullanım planlamasına destek verilmesi*
 - *YAL ve YAT talimatlarının dengelenmesine destek verme*



Yakın Gelecekte Enerji Depolama

Dalga 1 Şimdi - 2020

Pazar araştırması ve ilk projelerin geliştirilmesi

- İlk BtM* projeleri kurulmuştur
- İlk OY** projeleri kurulmuştur

Dalga 2 2020'nin başları

OY ve BtM modelleri uygulanabilir olmuştur

- Market ve endüstriyel kullanıcılar hızla büyür
- Solar panelli ve rüzgar enerjili ortak yerleşim projeleri ekonomik olarak ulaşılabilir olur
- Yerel ve kitlesel depolama marketleri yayılır

Dalga 3 2020'nin orta/sonları

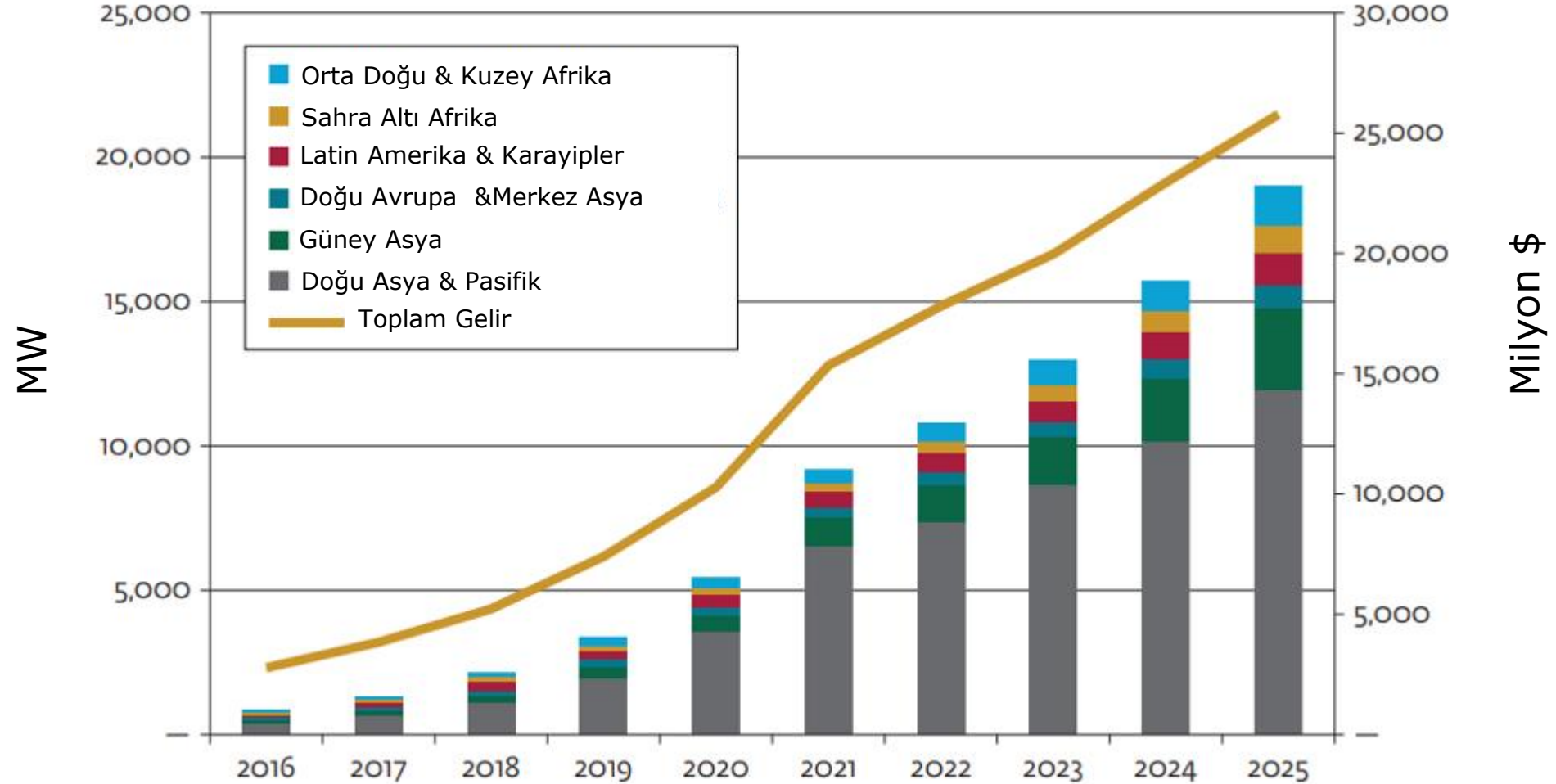
Yayılan pazar doğrultusunda yeni iş modelleri gelişir

- Yeni platformlar oluşur
- Yerel tedarikçiler ve sanal marketler oluşur
- Üretim ve depolamada ortak yerleşim modeli standart olmuştur
- Isınma ve elektrik depolama modelleri oluşmuştur

* **Behind the meter (BtM)**: Yenilenebilir sistemlerinin kullanılarak, enerji üretilip, şebekeden tüketimin minimumu hedeflediği proje

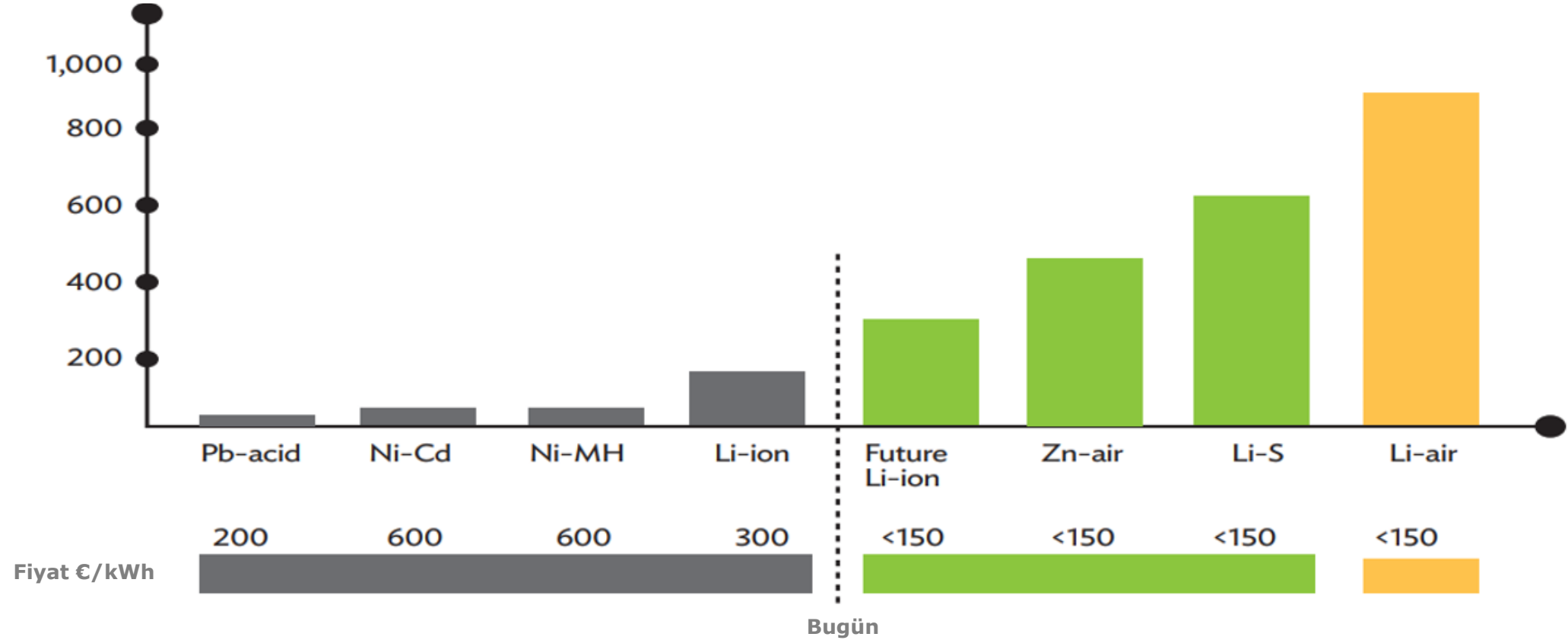
** **Co-location (Ortak yerleşim – OY)**: Aynı saha içerisinde birden fazla yenilenebilir enerji sistemi ile enerji üreten proje

Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Depolamanın Geleceği



Gelişen Depolama Teknolojileri

Enerji Yoğunluğu (Wh/kg)

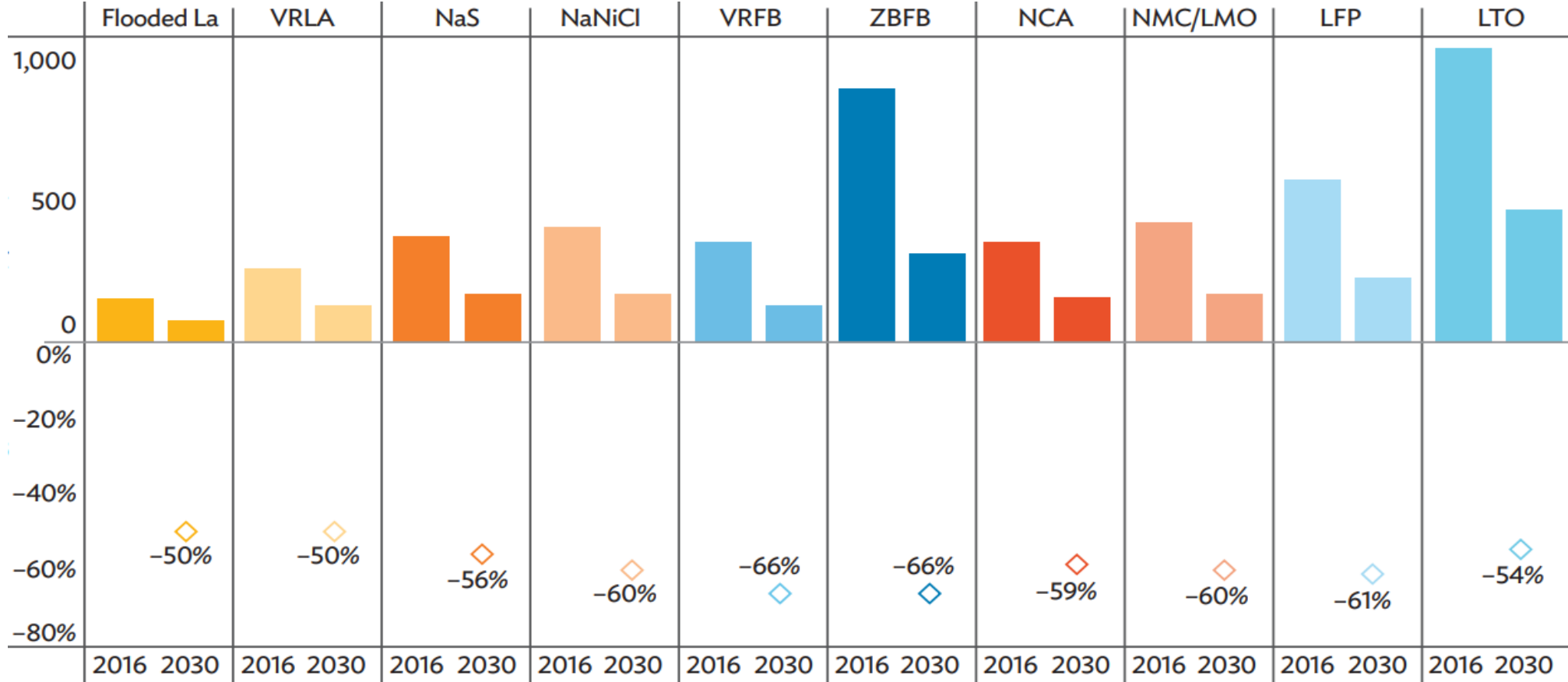


Li-air: Lityum-hava
Li-ion: Lityum iyon
Li-S: Lityum Sülfür
Ni-Cd: Nikel-Kadmium

Ni-MH: Nikel-Metal hidrit
Pb-acid: Kurşun-asit
Zn-air: Çinko-hava

Bugün

Depolama Sistemlerinin Maliyet Öngörülerini



Flooded La: Sıvılaştırılmış kurşun-asit
VRLA: Ayarlanabilir valfli kurşun-asit
NaS: Sodyum-sülfür
NaNiCl: Sodyum nikel-klorit

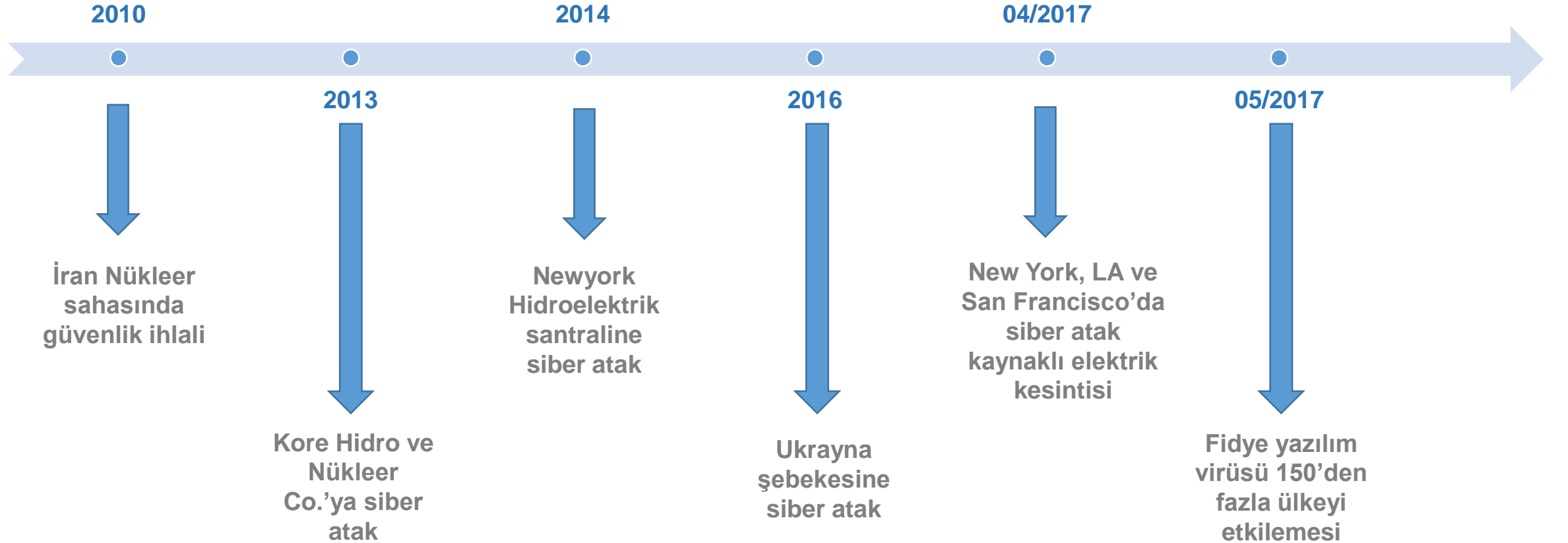
LFP: Lityum-demir-fosfat
LTO: Lityum Titanat
VRFB: Vanadyum redoks akışkan batarya

ZBFB: Çinko-Bromin akışkan batarya
NCA: Nikel kobalt-alüminyum oksit
NMC: Nikel-manganez-kobalt

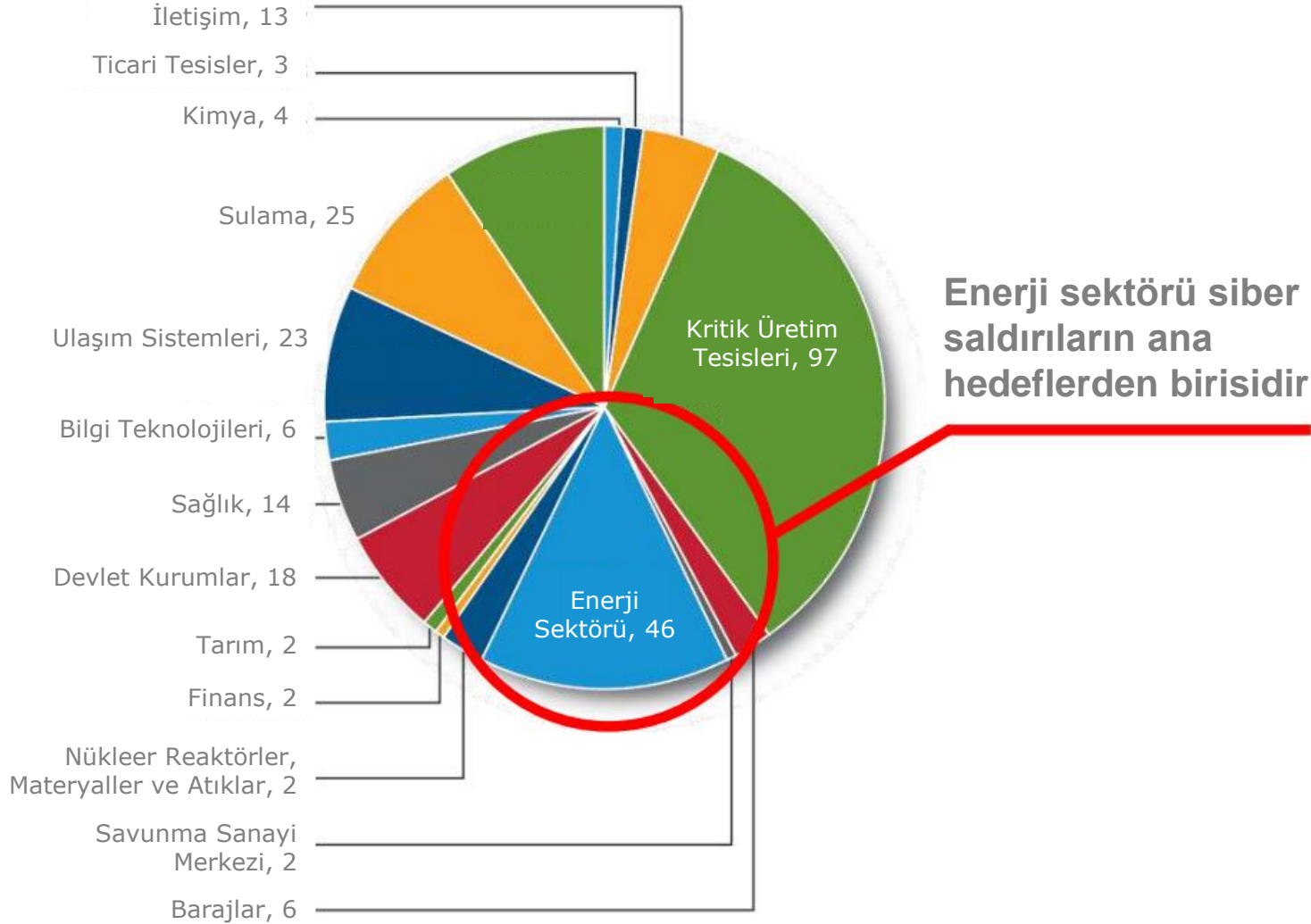
Gündem

- Elektrikli Araçlar
- Depolanabilir Enerji
- Siber Güvenlik
- Mezunlara Tavsiyeler

Yakın Geçmiřteki nemli Siber Saldırıları



Dijital Şebekenin Önemi



Dijital saldırılar üretimden dağıtıma kadar tüm sistemi etkileyebilir

- Performans düşüşü
- Sistem devamlılığın ve kontrolünün kaybı
- Gizliliğin kaybı
- Verilerin ele geçirilmesi, silinmesi, değiştirilmesi
- İtibar kaybı
- Çevresel etkiler
- Finansal zararlar

Siber güvenlik şebeke güvenliğinin ve operasyonun devamlılığını garanti altına alır

Elektrik Şebekesinin Zayıf Noktaları

Üretimin Zayıf Noktaları

- **SCADA** sistemindeki zayıf kimlik bilgileri ve gizli kapılar

İletimin Zayıf Noktaları

- **Akıllı şebekelerde DDOS** atağı
- Kötü niyetli **veri enjeksiyonu**
- **SCADA** benzeri kontrol sistemlerine ataklar

Dağıtımın Zayıf Noktaları

- **Ağ operasyon merkezi taklidi**
- **Yetkisiz girişler** ile metriklerde oynamalar

Diğer zayıf noktalar:

- Telemetri sistemlerinde **protokol eksikliği**
- **Müşteri verilerinin** akıllı şebekeler üzerinden **çalınma riski**
- Kullanıcı kaynaklı **ağ şebekesinde oluşabilecek tehlikeler** (sıradan parolalar, güncelleme eksiklikleri vb.)

Elektrik Terörizmi: saldırı yüzdeleri



Kaynak: Wipro, Cyber Security In The Power Sector, 2015

Şebeke Siber Güvenliğinin Gelecek Stratejisi



Hedef 1

Siber güvenlik hazırlığının güçlendirilmesi

- Bilgi paylaşımının ve durumsal farkındalığın artırılması
- Çift yönlü, gerçek zamanlı veri paylaşım araçları
- Risk yönetimi araçlarının kullanımı ve teknik desteğin artırılması

Hedef 2

Siber saldırılara karşı koordinasyon

- Gelişmiş sistemleri kullanan firmaların birbiriyle bilgi paylaşımı yapabileceği altyapının kurulması
- Enerji sektöründe siber saldırıların raporlanma sisteminin geliştirilmesi

Hedef 3

Ar-Ge ve yeni nesil teknolojilerin kullanımı

- Mevcut sistemlerin saldırıları tanımlama, engelleme ve önleme yapılarının geliştirilmesi için Ar-Ge çalışmaları
- Mevcutta kullanılan sistemlere makine öğrenimi ve yapay zeka sistemlerinin entegrasyonu

IoT ve Sensör Kullanımı







Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi



Gündem

- Elektrikli Araçlar
- Depolanabilir Enerji
- Siber Güvenlik
- **Mezunlara Tavsiyeler**

Diğer Konular

-  **Yazılım** ve **IoT** ürünlerini **bir araya getirebilme kabiliyeti**
-  **Yapay zeka** ve **makine öğrenimini** mevcut projelere uygulayabilme ya da **yeni projeler üretme**
-  **Siber güvenlik** konusunda en azından **temel** bilgilere sahip olma
-  Sadece Türkiye'de değil **tüm dünyada** çıkan yeni fikirlerin, girişimlerin ve trendlerin **takip edilmesi**
-  En hızlı gelişen sektör olan **enerji** üzerine **projeler üretme**
-  Bir **girişim firmasını** nasıl **kurulup yönetileceğine** dair **temel eğitimler** alma

Teşekkürler



Alp Kaymaz
Ar-Ge ve Teknoloji Grup Müdürü
alp.kaymaz@eedas.com.tr