

strategy&

Sabit depolama (BESS) sistemlerinin büyümesi
Türkiye enerji pazarının geleceğini yeniden mi şekillendirecek?



Strategy&, baştan sona farklılaşma üzerine kurulu ve özel tasarlanmış bir geleceği hayata geçirmek üzere konumlanmış küresel strateji danışmanlık şirketidir.

PwC'nin bir parçası olarak Strategy&'de büyümenin özünü oluşturan sistemler inşa ediyoruz. Somut uzmanlık, teknoloji ve ölçek gücümüzle öngörülerimizi birleştirerek ilk günden itibaren daha iyi, daha dönüştürücü bir strateji oluşturmanıza yardımcı oluyoruz.

PwC'de amacımız, toplumda güven oluşturmak ve önemli sorunlara çözüm üretmektir.

Biz, denetim, danışmanlık ve vergi hizmetleri alanında kaliteli hizmet sunmaya odaklanmış, 152 ülkede 328.000'i aşkın çalışanın oluşturduğu bir topluluğuz.

1981'den bu yana Türkiye'de iş dünyasına hizmet sunan PwC olarak; İstanbul, Ankara, Bursa, İzmir ve Eskişehir'deki yaklaşık 2.400 kişilik profesyonel kadromuz ile müşterilerimizin aradığı değeri yaratmak için çalışıyoruz.

Türkiye BESS pazarının önümüzdeki on yılda kayda değer ölçüde büyümesi bekleniyor. Büyüyen hidroelektrik dışı yenilenebilir enerji kapasitesi, artan endüstri talebi ve ülkede Elektrikli Araç (EV) kullanımının yaygınlaşması ile, son Depolamalı Lisans başvurularının ve Ulusal Enerji Eylem Planı hedeflerinin Türkiye BESS pazarında büyümenin en önemli itici güçleri arasında olması bekleniyor.

Bu çalışmamızda, küresel BESS pazarının büyüklüğünü, büyüme trendini, rekabet ve düzenlemelerini üst seviyede değerlendirerek, gelişmekte olan Türkiye BESS pazarının gelecekteki durumuna ilişkin ilk öngörülerimizi ortaya koyuyoruz. Strategy& olarak, Türkiye BESS pazarına başarılı bir giriş yapmak isteyen müşterilerimizin, altı kaçınılmaz stratejik soruyu yanıtlamalarına destek oluyoruz.

Batarya enerjisi depolama sistemi (BESS) nedir ve değer zinciri nasıl görünmektedir?

Batarya enerji depolama sistemleri, olası elektrik kesintilerinin ve dengesizliklerinin oluşturacağı riskleri en aza indirmek ve şebekeyi daha güvenilir ve esnek hale getirmek için günümüzde etkili ve geçerli bir çözüm olarak kabul ediliyor. Avrupa Birliği'nin RePowerEU Planı ve ABD Savunma Kanunu'nda da görüldüğü gibi, BESS dünyanın öncü ülkelerinin ulusal enerji stratejilerinin önemli bir parçası haline gelmeye başladı. Bu çalışmamızda kapasitesi 1 MWh üstünde ve günlük 1-6 saat bekleme süresine sahip olan, genellikle çeşitli kombinasyonlar olarak uygulanan, sanayi ve şebeke boyutundaki depolama sistemlerine odaklanıyoruz.



BESS'nin ana uygulama alanları, yenilenebilir enerji düzleştirme (tepe noktası törpüleme), frekans kontrolü ve düzenleme, yenilenebilir olmayan (termal) elektrik santralleri, endüstriyel kullanım, hane yerleşim alanları (çoğunlukla güneş panelleri ve EV şarjı için) ile şebeke dışı uzak bölge uygulamaları şeklinde düşünülebilir.

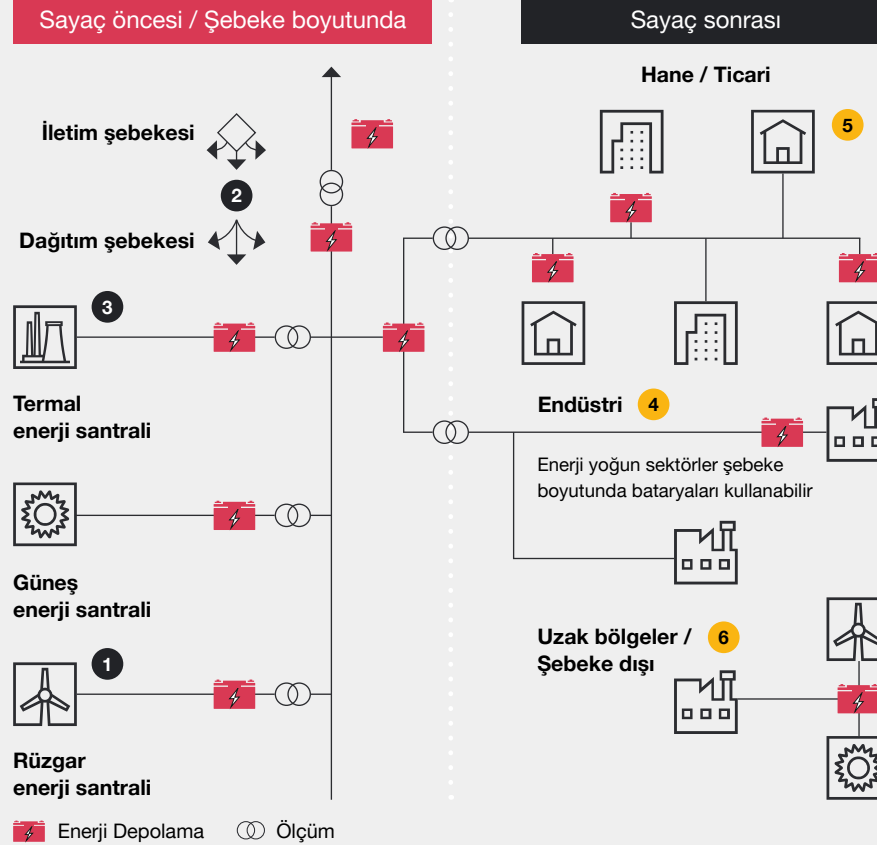
BESS değer zinciri hammadde madencilikinden başlayarak parça üretimi, hücre üretimi, paketleme ve montaj, (batarya yönetim yazılımı gibi) uygulama geliştirme, satış, satış sonrası hizmetler ve geri dönüşüm olmak üzere yedi adımdan oluşuyor.

BESS sistemleri için teknolojik ilerlemeler oldukça cesaret verici. Lityum-İyon'un 2030'a kadar baskın teknoloji olarak kalması beklense de, kurşun-asit, nikel-metal ve redoks-akış dahil olmak üzere birçok yenilikçi teknoloji için ölçekli projeler hayata geçebilir.

Öncelikle, küresel BESS pazarına ilişkin temel bulgulara ve bunların gelişen Türkiye BESS pazarına etkilerine bakalım...

BESS'nin üretimden operasyona değer zinciri boyunca altı ana uygulama alanı vardır

Batarya enerji depolama sistemlerinin uygulama alanları



¹ Yenilenebilir Enerji (YE) düzleştirme, yenilenebilir enerji santrallerinde üretilen elektriğin dengesizliklerini düzenlemek amacıyla, batarya sistemlerinin, ihtiyaç fazlası üretimi depolama ve ihtiyaç anında şebekeye iletme amaçlı kullanılmasıdır.

BESS: Batarya enerji depolama sistemleri

Kaynak: World Energy Council, IRENA, Science Direct, PwC Strategy& analizi

Sunulan başlıca hizmetlere genel bakış

Konum	Uygulama
Sayaç öncesi / Şebeke boyutunda (10 MW-1 GW)	1 Yenilenebilir enerji santralleri (YE Düzleştirme ¹)
	2 Frekans Kontrolü ve Düzenleme
	3 Termal enerji santralleri
Sayaç Sonrası (3 kW – 5 MW)	4 Endüstri
	5 Hane / Ticari / EV (Elektrikli araç) şarjı
	6 Uzak bölgeler / Şebeke dışı

Küresel BESS pazarının nasıl büyümesi bekleniyor?

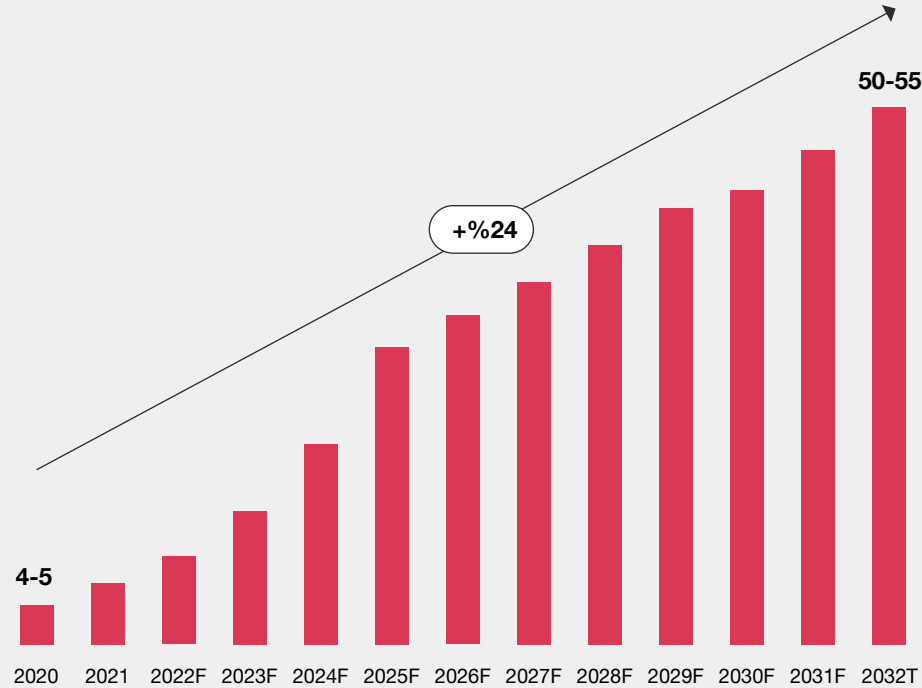
Tahminlerimize göre, küresel BESS talebi büyüklüğünün yıllık %22 büyümeyle 2032'de 50-55 milyar ABD dolarına ulaşması bekleniyor. ABD ve Çin küresel talebin yarısından fazlasını oluştururken, Avrupa ise %10-15'ini (Almanya ve İngiltere öncü pazarlar olmak üzere) oluşturuyor.

Global pazarı büyüten en önemli faktörlerin, 2030'da küresel kurulu enerji kapasitesinin neredeyse %60'ına teşkil edecek şekilde artan yenilenebilir enerji kapasitesi (Kaynak: IEA Dünya Enerji Görünümü 2022), yükselişe geçen elektrik toptan satış fiyatları ile sanayinin talep artışı ve düşen batarya fiyatları olması bekleniyor. Bunun yanı sıra, gelişmiş enerji pazarlarındaki (ABD, İngiltere ve Almanya) kilit düzenlemeler, kapasite yükümlülükleri, ulusal veya eyalet çapındaki hedefler ve vergi muafiyetleri BESS kapasitesinin artışını destekliyor.

Küresel BESS pazarının 50-55 milyar ABD dolarına ulaşması bekleniyor

Talebe göre küresel batarya enerji depolama sistemleri pazarı

Küresel batarya enerjisi depolama sistemi pazar payı (2020 – 2032F, milyar ABD doları)



¹ Pazar büyüklüğü, 4 saatlik şebeke seviyesinde kurulu depolama maliyeti göz önüne alınarak hesaplanmıştır

BESS: Batarya enerji depolama sistemleri

Kaynak: PwC Strategy& analizi

Temel görüşler

- Küresel batarya enerji depolama sistemleri pazar büyüklüğünün 2032'de 50-55 milyar ABD dolarına ulaşması bekleniyor.
- Pazarın 2020-2032 arasında %24'lük yıllık bileşik büyüme oranı ile büyümesi bekleniyor.
- Kurulu 4 saatlik şebeke depolama sistemleri maliyetlerinin, herhangi bir hammadde tedarik kısıtı olmadığı varsayılarak, batarya paketi fiyatlarının azalmasına paralel olarak düşmesi beklenebilir.
- Pazar boyutunda büyümeye etki eden ana faktörün batarya enerji depolama sistemlerine yönelik artan talep olması bekleniyor.
- Pazar büyüklüğü, küresel depolama sistemleri talebi ve 4 saatlik şebeke boyutunda depolama sistemi kurulum maliyetleri göz önüne alınarak hesaplanmıştır.

Gelişmekte olan Türkiye BESS pazarı için gelecek tahminler neler?

Türkiye BESS pazarını talep tarafında 4 ana trend ile yönlendiriyoruz: (1) Artan yenilenebilir enerji (YES) kapasitesi, (2) artan sanayi talebi, (3) elektrikli araçların (EV) yaygınlaşmasıyla artan elektrik talebi, (4) elektrik dağıtımındaki pilot projeler. Arz tarafında ise 3 tedarik eğilimi görülmektedir: (1) düzenlemeler ve ulusal enerji hedefleri, (2) artan rekabet ve (3) Lityum-iyon bataryalarda ithalata bağımlılık.

Talep tarafındaki en önemli eğilim, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının son Ulusal Enerji Planına göre, Türkiye’de hidroelektrik dışı yenilenebilir enerji kapasitesinin 2035 yılında ~80-90 GW seviyelerine ulaşması ve toplam kurulu kapasitede %45-50’lik paya sahip olmasıdır.

Türkiye BESS pazarının artan yenilenebilir kapasitesi, büyüyen talep ve şekillendirici düzenlemeler ile gelişmesi bekleniyor

Türkiye BESS pazarını büyüten seçili faktörler

Ana talep trendleri		Ana tedarik trendleri	
Büyüyen yenilenebilir kapasite¹	%45-50 Türkiye’nin 2032’de toplam kurulu kapasitesinde hidroelektrik dışı yenilenebilir enerji türlerinin payı	Düzenleme ve Politikalar	Depolamalı lisans düzenlemesinde 160 GW ’lik toplam kapasite için 2.700’ü aşkın başvuru alındı. Ulusal Enerji Eylem Planı ’nda 2035’te 7,5 GW batarya kapasitesi planlandı. Gelecekte vergi muafiyetleri, YEKA yükümlülükleri ve ArGe projeleri gelebilir
Endüstriden artan elektrik talebi	%40-45 Türkiye’de toplam elektrik tüketiminde endüstrinin payı	Artan yerel ve küresel rekabet	20+ 2032’de Türkiye pazarında faaliyet gösteren yerel ve küresel BESS tedarikçisi sayısı tahmini
EV’nin pazara girişinin elektrik talebi	5-10 TWh 2031’de Türkiye’de halka açık elektrikli araç (EV) şarj talebi	Lityum-iyon pillerde ithalata bağımlılık	Yaklaşık 380 milyon ABD doları 2021’de Lityum-iyon pillerdeki net ticari açık
Elektrik dağıtım	İlk pilot BESS projeleri Türkiye’de birkaç elektrik dağıtım bölgesinde ortaya çıktı		

¹ Dengesizlik yönetimi / engellenmesi dahil

BESS: Batarya enerji depolama sistemleri

Kaynak: TEİAŞ, EPIAŞ, EPDK, PwC Enlight, Shura, TEHAD, IHS, Fitch, Trademap, Şirket web siteleri, Uzman görüşmeleri, PwC Strategy& analizi

Ana arz trendleri tarafında ise, Temmuz 2022’de TBMM tarafından onaylanan ve 19 Kasım 2022’de Resmi Gazete’de yayınlanan yeni depolamalı lisans düzenlemesi, Türkiye’de BESS pazarının ortaya çıkışını hızlandırdı. Düzenleme, BESS oyuncularının kurulu BESS kapasitesi kadar güneş veya rüzgar elektrik santrali için ihalesiz ön lisans almasına izin veriyor. Ayrıca, BESS oyuncularının ürettikleri elektriği EPIAŞ (Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.) üzerinden piyasa takas fiyatı ile satmalarına veya YEKDEM (Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması) tarifesi garantisi kapsamında satın almalarına da izin verilmektedir.

Ocak 2023’teki en son EPDK (T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) açıklamasına göre, düzenlemenin yayınlanmasından sonraki iki hafta içinde; EPDK’ya toplam 160 GW kapasite için ve toplam yatırım değeri 230 milyar ABD dolarına ulaşan 2.700’den fazla “depolamalı lisans” başvurusu yapıldı. Lisans başvurusunda bulunanlar arasında çok sayıda enerji üretimi ve sanayi şirketleri yer alıyor.

BESS kurulumlarına olan talebin artmasıyla birlikte, Strategy& olarak Türkiye pazarında 2032’ye kadar 20’yi aşkın BESS tedarikçisinin aktif halde faaliyet göstermesini bekliyoruz.

Arz ve talebi etkileyen faktörlerin ışığında, Türkiye BESS pazarının 2032’de yıllık 400-500 milyon ABD doları satış hacmini aşacağını tahmin ediyoruz. Yenilenebilir enerji düzleştirme ve frekans kontrol talepleri doğrultusunda oluşan yan hizmetlerin, toplam talebin %60’tan fazlasını oluşturması bekleniyor.



Şirket olarak, Türkiye’de ve dünyada, büyüyen BESS pazarından nasıl fayda sağlayabilirsiniz?

BESS pazarına girmek, enerji üreticileri, yeni özel yatırımcılar, sektör oyuncularını, şebeke ve aktarım operatörleri, EV şarj operatörleri ve düzenleyicileri için çeşitli fırsatların yanı sıra zorlukları da beraberinde getiriyor. Örneğin, yenilenebilir enerji üreticileri BESS'teki birincil / ikincil frekans kontrolü, talep değiştirme ve frekans düzleştirme imkânlarını değerlendirebilir.

Bunun yanı sıra, (örneğin, özel sermaye şirketleri, bankalar ve telekom şirketleri gibi) özel yatırımcılar sanal elektrik santrali, enerji esnekliği, yan hizmetler ve arbitraj için BESS kapasitesine dayalı iş modelleri geliştirebilir, ya da BESS yenilenebilir enerji endüstrisine giriş için alternatif bir pazara giriş stratejisi olarak değerlendirebilir.

Türkiye BESS pazarına girmeyi düşünen şirketlere pazarın büyüklüğünü, büyüme trendini ve BESS uygulama alanlarını kapsamlı ve dikkatli bir şekilde değerlendirmelerini öneriyoruz. Derinlemesine bir rekabet değerlendirmesi değer zinciri boyunca benzersiz bir pazar konumlanması belirlemenize ve yatırım yapılması gereken farklı yetkinliklerinizi ortaya çıkarmanıza yardımcı olacaktır.

BESS pazarına giriş öncesi cevaplanması gereken önemli sorular

Bundan sonra, şirketinizin Türkiye BESS pazarında kazanma hakkını garantilemesi için yanıtlanması gereken altı stratejik soru bulunmaktadır.



Türkiye BESS pazarında başarılı olmak için değerlendirmemiz gereken stratejik seçenekler nedir?



Önlem alınması gereken temel pazar, rekabet ve düzenleme riskleri nelerdir?



BESS değer zincirinin hangi bölümünde / bölümlerinde en fazla değer yaratabiliriz? Türkiye’de yerel bir batarya üretim tesisini nasıl kurabiliriz?



BESS faaliyetleri mevcut veya gelecek yetkinliklerimizle ne kadar uyumlu? Sinerji fırsatlarından yararlanabilir miyiz? İş birlikleriyle ne tür iş modelleri oluşturabiliriz?



Ulaşılabilecek pazarın büyüklüğü ve bu stratejik seçeneklerden beklenebilecek kârlılık seviyeleri nasıldır? Ne kadar büyüklükte bir yatırım yapmamız gerekiyor?



Pazara giriş stratejimizi, kilit hedef müşteriler, ürünler, fiyatlandırma seviyeleri, tedarikçi ağı ve gerekli kapasite etrafında nasıl tasarlamalıyız?

BESS: Batarya enerji depolama sistemleri

Kaynak: PwC Strategy& analizi



İletişim

Kağan Karamanoğlu

Strategy& Türkiye, Şirket Ortağı
kagan.karamanoglu@strategyand.tr.pwc.com

Johannes Schneider

Strategy& Avusturya, Şirket Ortağı
johannes.schneider@pwc.com

Menno Braakenburg

Strategy& Hollanda, Direktör
menno.breakenburg@pwc.com

Cem Çamlı

Strategy& Türkiye, Direktör
cem.camli@strategyand.tr.pwc.com

Mehmet Özenbaş

Strategy& Türkiye, Direktör
mehmet.ozenbas@pwc.com