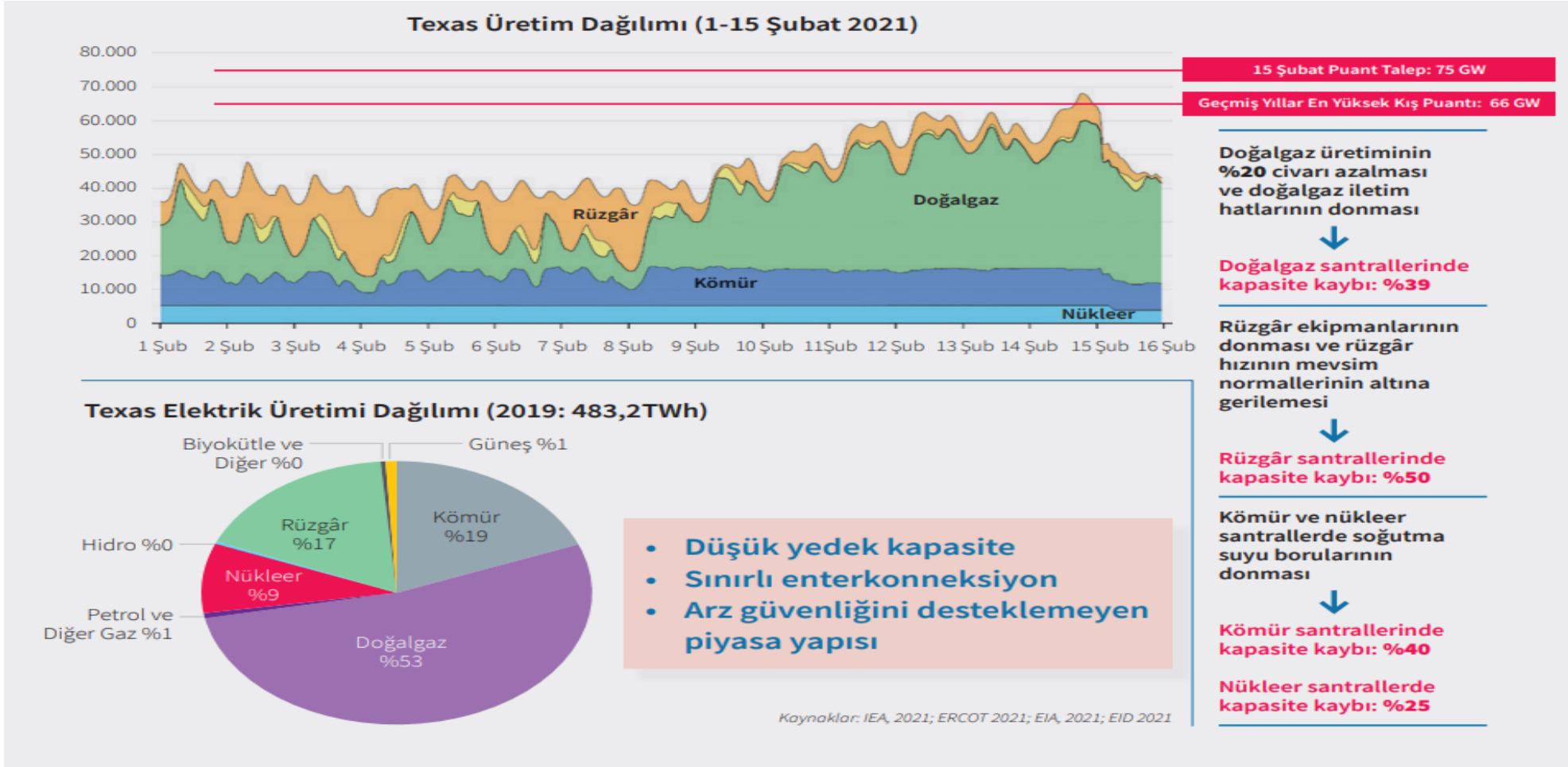


Doğal Afetler Karşısında Elektrik Sisteminin Güçlendirilmesi

ETÜK 2023
2 Kasım 2023, İzmir

Aşırı hava olayları ve doğal afetlere hazır mıyız?



15-16 Şubat 2021'de Texas'ta aşırı soğukların yol açtığı geniş çaplı elektrik kesintisi şebeke güvenliğini ve yenilenebilir enerjinin rolünü gündeme getirdi. Kesintinin ana nedenleri iklim dayanıklılığı kapsamında arz ve şebeke güvenliğine yönelik bütüncül planlama eksikliği olarak ön plana çıkıyor

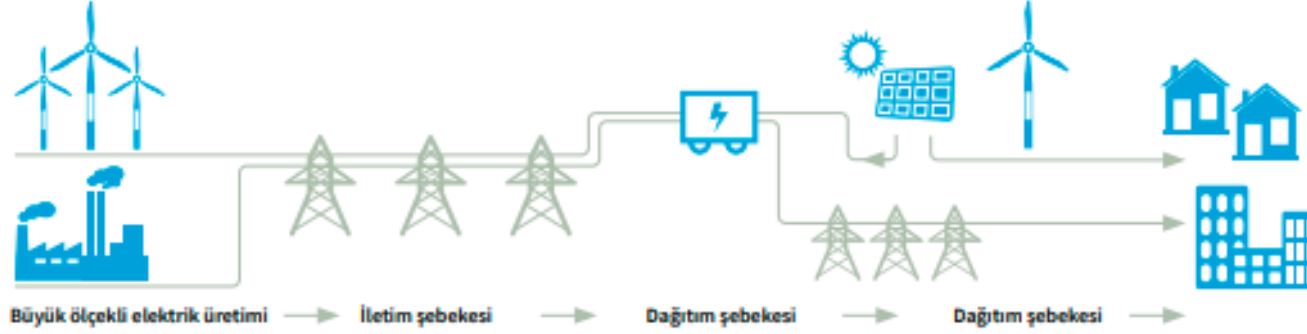
Yenilenebilir enerji kaynaklarının, dağıtık enerjinin ve dijitalleşmenin, sistem güvenliği üzerinde önemli etkileri bulunuyor

Eğilim	Esneklik	Yakıt güvenliği	Sistem yeterliliği	İklim dayanıklılığı	Siber güvenlik	Eş zamanlı olağanüstü durumlar	Sistem güvenliği üzerindeki etki
Değişken yenilenebilir kaynak payında artış	●	●	●	●	●	●	● = Artış ● = Azalış ● = Nötr ● = Belirsiz veya uygulamaya göre değişken
Daha küçük ölçekli fosil yakıt santralleri	●	●	●	●	●	●	
Düşük karbonlu, üretimi kesintisiz (hidroelektrik, nükleer, vb) kaynakların payında azalma	●	●	●	●	●	●	
Desantralizasyon (dağıtık üretim, depolama)	●	●	●	●	●	●	
Dijitalleşme	●	●	●	●	●	●	

Not: Yuvarlağın rengi değişkenlerin sistem güvenliği üzerindeki olumlu / olumsuz etkilerini, boyutu ise etkinin büyüklüğünü göstermektedir. Eş zamanlı olağanüstü durumlar olağanüstü doğa olayları ile birlikte geniş çaplı elektrik üretim ve dağıtım kesintilerini kapsamaktadır.

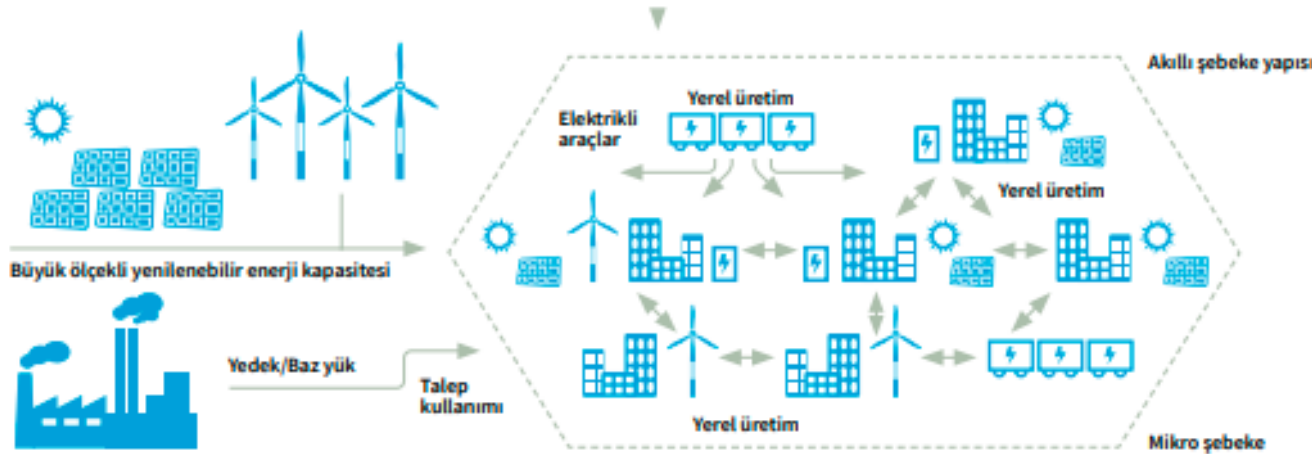
Elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımını yani tüm sisteminin uygun şekilde planlanması gerekiyor

Elektrik sisteminin dönüşümü doğal afetlere karşı direnci artırıyor



'Eski Dünya'

- Elektrik büyük merkezi üreticiler tarafından lineer olarak sağlanır
- Elektriğin %95'i şebeke ölçeğinde üretim tesisleri ve iletim şebekesiyle sağlanır
- Akıllı şebekeler ve akıllı evler yoktur



'Yeni Dünya'

- Dağıtık enerji kaynakları son tüketici alanlarındaki elektrik ihtiyacını yüksek oranda karşılar
- Akıllı şebekeler ve akıllı evler bulunur
- Hem dağıtım hem de iletim şebekelerinde büyük ölçekli yenilenebilir enerji kapasite kurulumları bulunur
- Yerel dağıtık enerji depolama ve elektrikli araç kullanımı vardır
- Gelişmekte olan piyasalarda büyük ölçekli üretim ihtiyacı ortaya çıkmayabilir

Afet koşullarında enerjide sürdürülebilirliğin önemi



Yaşanan deprem felaketi nedeniyle enerji sektöründe; 2,3 milyar TL'si (123 milyon dolar) kamuya ve 8,9 milyar TL'si (472,5 milyon dolar) özel sektöre ait olmak üzere toplam 11.2 milyar TL (595,5 milyon dolar) hasar oluştuğu tahmin edilmektedir.

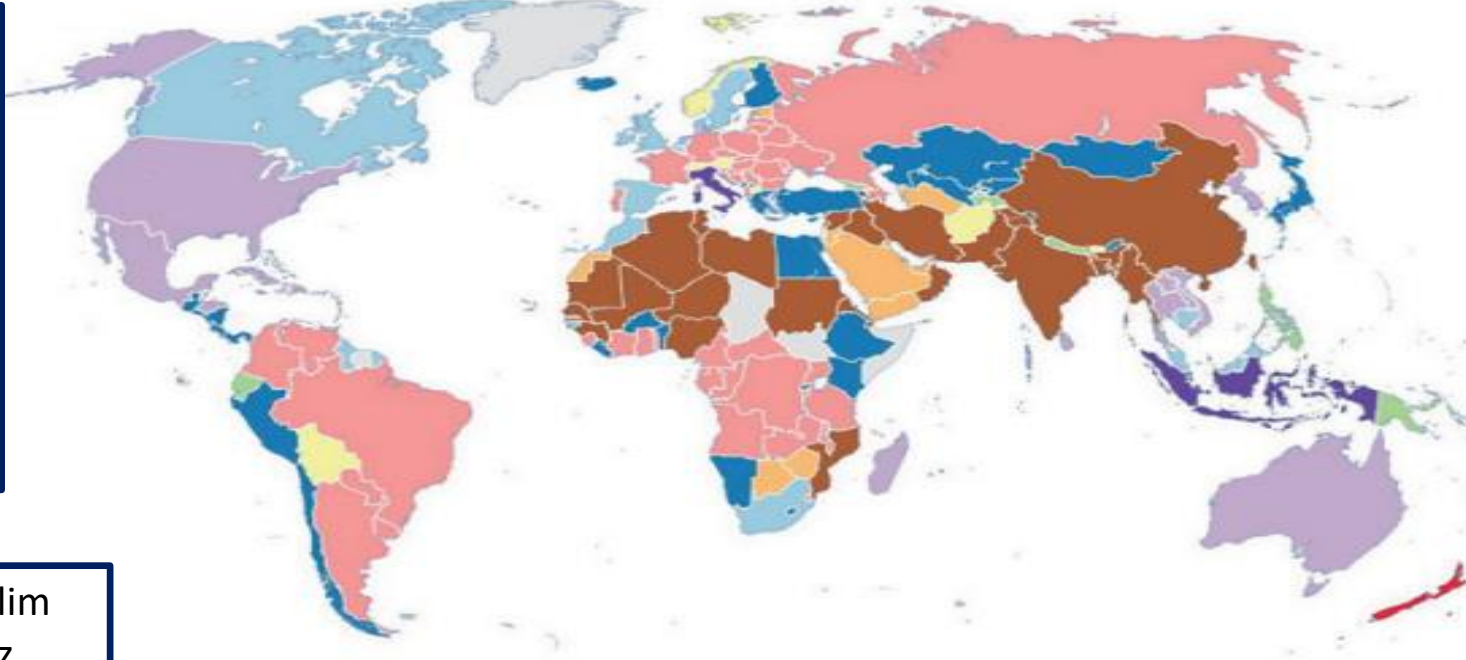
TEİAŞ'a ait 1.128 km uzunluğundaki elektrik iletim hattını birbirine bağlayan 11 direk yıkılmıştır. Toplam 4.088 MVA güce sahip trafo merkezi ve ekipmanında hasar meydana gelmiştir. Bölgedeki elektrik dağıtım hat ve trafo merkezlerinde büyük ölçüde hasar oluşmuştur.

Deprem nedeniyle BOTAŞ'a ait doğal gaz iletim hatlarında yaklaşık 20 farklı noktada patlama ve arıza meydana gelmiştir

EÜAŞ ait elektrik üretim tesislerinde santrallere ait bazı bina, trafo ve şalt sahalarında hasarın tahmini büyüklüğü 517,5 milyon TL (27,4 milyon dolar) seviyesindedir. Özel sektör tarafından işletilen elektrik üretim tesislerinde ise toplam 52,5 milyon TL (2,8 milyon dolar) tutarında hasar tespit edilmiştir.

Ülkelerde yaşanan en yaygın doğal afetler

DMÖ son 50 yılı kapsayan araştırmasına göre, 1970'ten bu yana iklim koşullarından kaynaklanan afetlerin sayısı 5 kat artmıştır. Bu afetlerde 2 milyondan fazla kişinin hayatını kaybettiğini ortaya koymaktadır.



Türkiye, tarih boyunca en büyük depremlerin yaşandığı coğrafyalardan biridir.

Araştırmalara göre iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en çok etkilenecek bölgelerden biri de, ülkemizin de içinde bulunduğu Doğu Akdeniz Havzasıdır.



İklim değişikliği ve küresel ısınmanın tetiklediği doğal afetlerin görülme sıklığı ve etkisi dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi ülkemizde de artmıştır.

Elektrik sisteminin güvenilirliğini sağlamak için bütüncül afet yönetimi stratejilerine ve planlamalara ihtiyaç olacaktır.

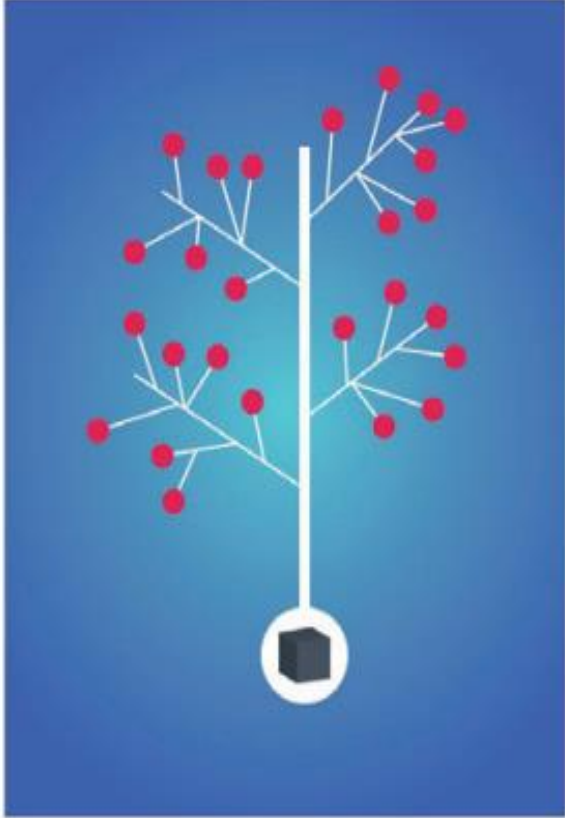
Elektrik sistemindeki farklı bileşenlerin doğal afetler karşındaki risk durumu

Tür	Deprem	Kasırga	Sel	Tsunami	Yangın	Kuraklık	Aşırı sıcaklık
Termik santraller	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek		Yüksek	Orta
Hidroelektrik santralleri	Yüksek	Düşük	Orta	Düşük		Yüksek	Orta
Nükleer enerji santralleri	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek		Yüksek	Orta
Güneş enerjisi santralleri	Düşük	Yüksek	Orta	Orta		Orta	Çok düşük
Rüzgâr enerjisi santralleri	Yüksek	Orta	Düşük	Orta		Çok düşük	Çok düşük
İletim & dağıtım hatları	Orta	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	Orta	Orta
Trafo merkezi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük	Orta

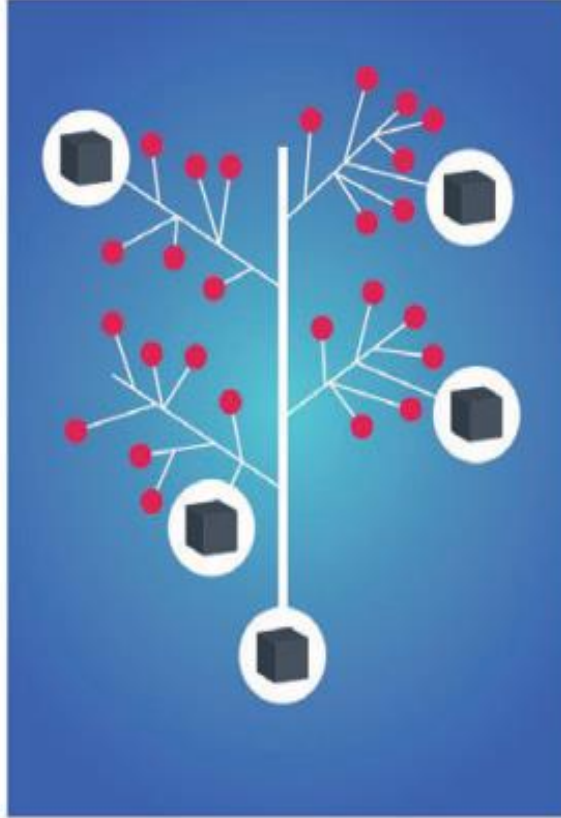
Deprem, tüm doğal afetlere kıyasla elektrik sisteminin tüm bileşenlerini olumsuz etkiliyor. Güneş ve rüzgar enerjisi diğer bileşenlere kıyasla elektrik sistemini daha dirençli kılıyor.

Şebeke direncini artırmada dağıtık yapı

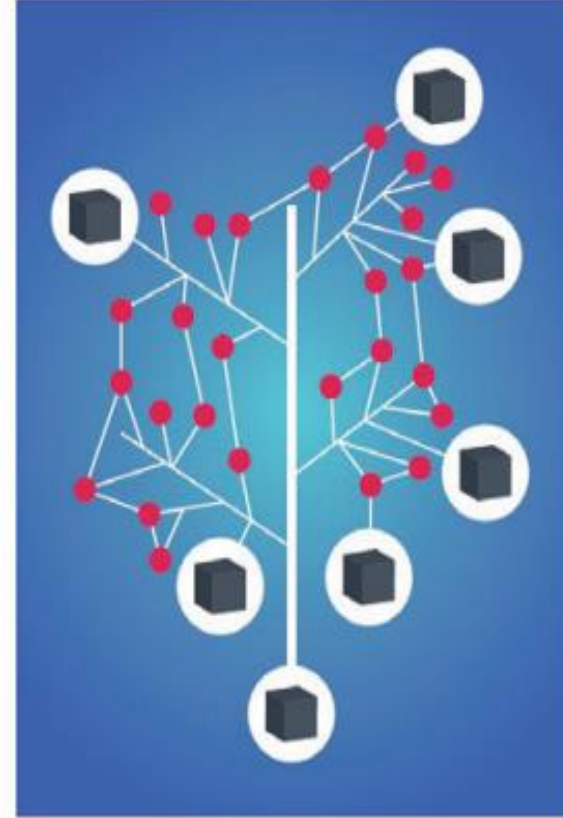
a. Ağaç tipi dağıtım ağı



b. Dağıtık üreticiler



c. Örgülü ağ



Elektrik santralleri Yük noktaları

Yeniden kurulacak ya da yenilenecek yerleşim alanlarında doğru elektrik altyapısıyla birlikte üst yapının ve binaların da yeni ihtiyaçları karşılayacak şekilde planlanması ve uygulanması gerekiyor.

Giderek daha fazla birbirine entegre olan dağıtım şebeke ağları ve dağıtık enerji kaynakları (DEK) hem önemli operasyonel faydalar hem de afet ve afet sonrası dönemlerde elektrik sisteminin daha dirençli olmasını sağlayabilir.

Öneriler

- **Fay hatlarının geçtiği bölgelerden başlayarak, Türkiye'nin tüm şehirlerinin risk analizinin yapılması ve depreme ve diğer doğal afetlere dayanıklı hale getirilmesi ilk hedef olmalıdır.** Bunun için bina stoğunun güçlendirilmesinin yanısıra daha geniş bir perspektiften sürdürülebilirlik, istihdam olanakları, temiz enerji kullanımı gibi unsurların da planlamaya dahil edilmesi gerekmektedir.
- **Mikro şebekelerin doğal afetler sırasında ve sonrasında elektrik sisteminin ayakta kalmasında ve elektriğe ulaşılabilirliğin sağlanmasında çok önemli rolleri olabilir.**
- **Akıllı şebekeler, başta güneş ve rüzgâr olmak üzere dağıtık enerji kaynakları ve bataryalarla bütünleşik mikro şebekeler, mobil enerji depolama sistemlerinin kullanılması ilk etapta üzerine düşünülmesi gereken konular arasında yer alabilir. Türkiye'de özellikle fay hatlarının yoğun olduğu illerimizde ve bölgelerimizde bu sistemlerin yaygınlaştırılması önceliklendirilebilir.**
- **Elektrik sisteminin afetlere hazırlıklı olarak yenilenebilmesi için kapsayıcı mevzuat, doğru finansman mekanizmaları ve farkındalık ile teknik kapasitenin geliştirilmesi gereklidir.**
- **Dijitalleşmenin getirdiği yeniliklerden azami faydalanılması gerekir: Akıllı şebekeler, mikro şebekeler, gelişmiş ölçüm altyapısı, otomasyon, dronlar ve uzaktan algılama sistemleri, elektrik sistemi güvenilirliğini artırmaya ve doğal afet sonrası oluşan riskleri azaltmaya yardımcı olmak için azami kullanılmalıdır.**
- **Mobil enerji depolama sistemlerinin afet sonrasında ilgili bölgeye hızlı bir şekilde sevk edilmesi ve konuşlandırılması için planların önceden yapılması önemli olacaktır.**
- **Elektrik iletim sistemi tarafında, şebekenin durumununun hızla değerlendirip rapor edilmesini sağlayan geniş alan izleme sistemlerinin kullanılması ve şebekedeki değişikliklere otomatik olarak tepki veren teknolojilerin kullanılması önemli olacaktır.**

Teşekkürler!

Hasan Aksoy (hasan.aksoy@shura.org.tr)

