



TÜRKAS
2026

Enerji Komisyonu
Çalışma Kağıdı



1. İçindekiler.....	1
2. Ön Söz.....	
a.Genel Koordinatör Mektubu.....	
b.Genel Koordinatör Mektubu.....	
c.Komisyon Sekreteri Mektubu.....	
d.Akademik Asistan Mektubu.....	
3. Kavramlar.....	
4. Enerji.....	
a.Enerji Kaynakları.....	
b.Başlıca Enerji Kaynakları.....	
i. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları.....	
ii. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	
5. Enerji Güvenliği.....	
a.Geçmişten Günümüze Fosil Yakıt Teknolojilerine Dayalı Enerji Güvenliği Kavramı.....	
b.4A Yaklaşımı.....	
c.Enerji Güvenliğinin Geleceği.....	
d.Enerji Güvenliğinin Boyutları.....	
i. Enerji Arz Güvenliği	
ii. Enerji Talep Güvenliği	
iii. Enerji Geçiş Güvenliği.....	
e.Türk Dünyası Ülkelerinde Enerji Güvenliği.....	
6. Enerji Tedarik Zinciri.....	
a.Enerji Tedarik Zinciri Optimizasyonu.....	
i. Üretim Optimizasyonu.....	
ii. Dağıtım Optimizasyonu.....	
iii. Talep Yönetimi.....	

- iv. Enerji Verimliliğine Yönelik Uygulamalar.....
- v. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Entegrasyonu.....
- vi. Enerji Sektöründe Tedarik Zinciri Optimizasyonunun Avantajları....

7. Türk Devletleri Teşkilatı'nın Enerji İş Birliği Alanında Gösterdiği Faaliyetler.....

8. Ortak Enerji Dayanışma Mekanizması.....

- a. Enerji Dayanışma İlkesi.....
- b. Enerji Şartı Anlaşması.....
- c. TürkAkım Projesi.....
- d. Hazar Geçişli Doğu-Batı Orta Koridor Girişimi.....

9. Önemli Krizler.....

- a. 1973 Petrol Krizi.....
- b. 1979 Petrol Krizi.....
- c. 2006-2009 Rusya-Ukrayna Gaz Krizleri.....
- d. 2008 Küresel Finansal Krizi.....
- e. 2022 Rusya-Ukrayna Savaşı Enerji Krizi.....

10. Enerji Depolama.....

- a. Enerji Depolama Yöntemleri.....
- b. Enerji Depolamanın Önemi.....
- c. Enerji Depolama Kapasitesi Artırılması.....

11. Kaynakça.....

Merhabalar, ben TÜRKAS Genel Koordinatörü Alperen elik.

2026 yılı, küresel jeopolitikte taşların yerinden oynadığı değil, yeni yerlerine oturduğu bir dönüm noktasıdır. Karşımızda artık geçiş sürecinde olan bir dünya değil; çok kutupluluğu kurumsallaştığı, geleneksel ittifakların sınırlarının zorlandığı ve bölgesel güç merkezlerinin kendi alanlarında oyun kurucu haline geldiği sert bir gerçeklik var. Bu yeni dönemin karakterini yalnızca askeri paktlar değil; kritik tedarik zincirlerinin kontrolü, savunma teknolojileri, siber güvenlik ve enerji hatları gibi yeni nesil güç unsurları belirliyor. İşte bu stratejik kırılma noktasında, Türk dünyası küresel denklemin tam merkezinde, vazgeçilmez bir ağırlık merkezi olarak konumlanmaktadır.

Güvenlik alışmaları ve uluslararası ilişkiler disiplinine odaklanan biri olarak; Orta Koridorun kazandığı hayati nemi, Türkistan coğrafyasındaki derinleşen askeri ve ekonomik entegrasyonu ve Macaristan'ın Avrupa'daki pozisyonu ve değişen siyasi ekosistemi ile Türk dünyası arasında inşa ettiği stratejik köprüyü yakından takip ediyorum. Tüm bu dinamikler bize net bir gerçeği gösteriyor: Türk devletleri, tarihsel ve kültürel bağlarını somut bir jeopolitik akla dönüştürerek dünya siyasetinde aktif birer aktör haline gelmiştir.

Uluslararası sistemdeki bu dönüşümün ortasında TÜRKAS; sizler için yalnızca küresel meselelerin tartışıldığı bir simülasyon değil, geleceğin stratejik düşünce yapısını ve diplomatik kararlarını bugünden inşa eden entelektüel bir platformdur. Bu yılki platformumuzun, lise gençliğine dış politikanın teorik sınırlarını aşan derinlikli bir vizyon kazandıracağına, Türk dünyasının küresel sistemdeki yeni yönelimlerini doğru okuyabilen analitik bir zemin sunacağına ve sizleri yarının dünyasına hazırlayan seçkin bir akademik ortam yaratacağına olan inancım tamdır.

Saygılarımla,
Alperen ÇELİK
Genel Koordinatör

Kıymetli katılımcılar,

Türk dünyasının ortak mirasını yaşatmak, kültürel bağlarımızı güçlendirmek ve diplomasiyi genç nesillerle buluşturmak amacıyla bir araya geldiğimiz bu anlamlı organizasyona hepiniz hoş geldiniz. Ortak dil, tarih ve değerlerle yoğrulmuş, diplomatik yöntemler ile bir araya getirilmiş konferansımızda işleyeceğimiz konular ile göreceğiz ki, Türk gençliği olarak bizler, sadece geçmişin mirasını taşımakla kalmıyor, aynı zamanda ortak bir gelecek inşa etmenin sorumluluğunu da omuzlarımızda taşıyoruz.

Bunun bilinciyle Türk gençliği olarak, Türk dünyasının bilimden sanata, teknolojiden diplomasiye uzanan geniş potansiyelini keşfetmek, köklü geçmişimizden aldığımız kuvvet ile güçlü bir gelecek inşa etmek ve ortak yarınlarımızı şekillendirmek, en kıymetli görevlerimizdendir. Bu amaç doğrultusunda, Türk Devletleri Asamblesi Simülasyonu'nun sizlere yalnızca diplomatik bir ortam sunmakla kalmayıp, aynı zamanda ufuk açıcı bir tecrübe olmasını umuyor, sizleri ve konferansımıza katacağınız enerji, diplomasi ve vizyonu görmeyi dört gözle bekliyorum.

Türk dünyasının geleceğini birlikte şekillendirdiğimiz bu yolculukta sizleri görmekten büyük onur duyuyorum. Hepiniz hoş geldiniz.

Saygılarımla,
Kerem BERBER
Genel Koordinatör

Değerleri Delegeler,

Ben TÜRKAS'26 Enerji Komisyonu Sekreteri Ömer Mert Ünsal. Kayseri'de 11. sınıf öğrencisiyim. Ancak bu projeye yabancı değilim, bu yıl Kayseri'de düzenlenen TÜRKAS Kayseri'26 etkinliğinde Genel Koordinatör olarak faaliyet gösterdim. Tekrardan bu projenin çatısı altında bulunmaktan büyük bir mutluluk duyuyorum ve sizinle çalışmak için heyecanla bekliyorum. Türk dünyasını daha iyi tanıma, keşfetme imkânı sunan ve günümüz dinamiklerini, iş birliklerini gündeme alan, farkındalık ve bilginin pekişeceği üç gün sürecek bu kıymetli organizasyonumuza hepiniz hoş geldiniz.

Çalışma rehberimizin sunuşuna başlamadan önce, her zaman yanımda olan desteğini esirgemeyen, TÜRKAS Kayseri'26 faaliyeti de dahil olmak üzere katıldığım her türlü etkinlikte beni yalnız bırakmayan; görev bilinci, disiplini, özverisi ve azmiyle her zaman örnek teşkil eden, çalışma rehberimizin yazımında da büyük emek sahibi olan sevgili yol arkadaşım Öykü Özbilgin'e teşekkür etmek istiyorum. Devamında sırasıyla TÜRKAS'25 ve huzurlarınızda gerçekleşen TÜRKAS'26 projesinin mimarı aynı zamanda TÜRKAS Kayseri'26 projesine büyük destek veren başta Genel Koordinatörümüz Alperen Çelik ve Genel Koordinatör Yardımcımız, beni TÜRKAS projesine inandıran kıymetli dostum Yiğit Tangül'e teşekkür ediyorum. Daha evvel de yardımlarından istifade ettiğim, görevine ve amacına sadık başarılı ve istekli arkadaşım Batuhan Soygüder'e ve son olarak kan bağı olmadan da kardeş olunabileceğini öğrendiğim tek bir telefon konuşmasıyla benimle Kayseri'den Ankara'ya tereddütsüz gelen ve birbirimize hitap ettiğimiz biçimiyle "hoca"sını yalnız bırakmayan kardeşim Osman Hikmet Erdoğan'a teşekkür ediyorum. Projenin gerçekleşmesinde emeği geçen, katkı sağlayan akademi ekiplerine, bizi misafir eden tüm organizasyon ekiplerine ve katılımıyla bizi şerefliendiren siz delegelerimize şükranlarımı sunuyorum.

Komisyonumuzda Türk devletleri de dahil olmak üzere tüm dünyanın ortak gündemi olan enerji konusunu detaylıca irdeleyeceğiz ve gündem maddelerimiz hakkında tartışmalarda bulunacağız. Bu bağlamda, Türk devletleri arasında halihazırda devam eden ve potansiyel iş birliklerini 3 gün boyunca detaylı bir şekilde ele alacağız. Çalışma rehberini hazırlarken enerji kavramının günümüz dünyası için anlam ve önemini, Türk dünyasının bu alanda sahip olduğu büyük potansiyelini, enerji güvenliği kavramını, tedarik zincirlerinin korunmasını, dünyada yaşanan enerji krizlerini, enerji depolama yöntemlerini ve bu yöntemlerin önemini vurgulamaya gayret ettik. Hepinize başarılar ve iyi çalışmalar diliyorum.

Saygılarımla,

Sevgili Delegeler,

Ben TÜRKAS'26 Enerji Komisyonu Akademik Asistanı ykw zbilgin. Öncelikle TÜRKAS'26 organizasyonuna hepiniz hoş geldiniz. Daha nce TÜRKAS'ın Kayseri'de olan projesinde Serbest Organizasyon Başkanlığı yapmıştım. şimdi ise tekrardan bu projede sizlerle birlikte olmaktan mutluluk duyuyorum.

Bu projenin hem Ankara'da hem de Kayseri'de yapılmasını sağlayan ve emeklerini esirgemeyen Genel Koordinatörümüz Alperen elik'e ve Genel Koordinatör Yardımcımız, proje için bizleri davet eden Yiğit Tangül'e teşekkürlerimi sunuyorum. Birlikte enerjiden ve çalışma rehberinden bahsetmeden önce katıldığım istisnasız her etkinlikte yanımda olan, bana desteğini esirgemeyen, çalışmalarıyla disipliniyle çabasıyla ve kalbiyle bana yol gösteren, yazdığımız çalışma rehberinde büyük emekleri olan sevgili Komisyon Sekreterimiz Ömer Mert nsal'a destekleri ve emekleri için minnettarım. Sonrasında Lisede başından beri dostum olan, çoğu etkinlikte birlikte olduğumuz ve beni her daim eğlendiren kardeşim Batuhan Soygder'e ve bu etkinlikte bizi yalnız bırakmayan, aynı zamanda söylediğimiz şekliyle "best friend"im olan Osman Hikmet Erdoğan'a çok teşekkür ediyorum. Projede emeği geçen akademi ekiplerine, organizasyon ekiplerine ayrıca teşekkür ederim. Ve birlikte Türk Dünyasında olup bitenlere bakarken enerji hakkında yeni fikirler ve yeni perspektifler edineceğimiz siz değerli delegelere katılımınızdan dolayı teşekkür ediyorum.

Umarım bu 3 gün boyunca hepimiz düşüncelerimizi saygılı biçimde ifade ederek yeni çözümler üretebiliriz. Sizler için hazırlamış olduğumuz çalışma rehberinde enerjiden, enerji güvenliğinden, enerji tedarik zincirinden, ortak enerji dayanışma mekanizmasından, dünyayı etkileyen krizlerden, enerji depolamadan, yöntemlerinden ve öneminden detaylıca bahsettik. Umarım hepiniz için yararlı olur. Herkese keyifli ve eğitici bir 3 gün diliyorum. İyi alışmalar.

Saygılarımla,

ykw ÖZBİLGİN

Akademik Asistan

Kavramlar

MTEP: Milyon Ton Eşdeğer Petrol (Million Ton of Oil Equivalent) anlamına gelen bir enerji ölçü birimidir. Farklı enerji kaynaklarının (kömür, elektrik, doğalgaz vb.) toplamını tek ve ortak bir değer üzerinden hesaplamak, karşılaştırmak ve analiz etmek için kullanılır.

Enerji Yoğunluğu: Enerji yoğunluğu ülke veya bölge bazında bir birim gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH) üretebilmek için gerekli enerji miktarını ölçen bir enerji verimliliği göstergesidir. Birincil enerji yoğunluğu hesaplamasında ülkede toplam arz edilen ve dönüşüme uğramamış enerji kullanılırken; nihai enerji yoğunluğu için sanayi, konut, ulaştırma gibi sektörlerin nihai olarak tükettiği enerji kullanılarak hesaplama yapılır.

Petrol İhraç Eden Ülkeler Teşkilatı (OPEC): 1950'ler boyunca yaşanan uluslararası gelişmeler, petrol üreticisi konumundaki ülkelerin, petrolün fiyatının belirlenmesi dâhil olmak üzere, kendilerini ilgilendiren konuların tamamında iş birliği içinde faaliyet göstermesini sağlamak amacıyla 1960'da kurulan teşkilattır (Organization of Petroleum Exporting Countries-OPEC). OPEC dünya sahnesinde, bu çerçevede, petrol şirketlerini afişe fiyatları sabit tutarak gereksiz fiyat dalgalanmalarından kaçınmaya ve tek taraflı fiyat indirimlerinin önüne geçerek şirketleri fiyat değişiklikleri konusunda üretici ülkelere danışmaya zorlamak amacıyla, petrol arz güvenliği adına öne çıkan bir örgüt olarak belirdi.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD): Örgüt, bireysel özgürlükleri koruyarak, ekonomik güç ve refah düzeyini yükseltmeyi amaçlar. Küresel olarak deneyimlerin paylaşılmasını ve buna bağlı olarak yaşanan problemlere ortak çözüm üretmeyi sağlayan bir platform olan OECD, sistemler üzerindeki denetlemeleriyle hayat kalitesini artırmaya yönelik politikalar önerir. Küresel istikrarın korunarak sürdürülebilir bir büyümeyi hedefleyen ve dünya ekonomisinin gelişmesine yardımcı olmayı hedefler.

Türk Devletleri Teşkilatı (TDT): Türk Devletleri arasında siyasi dayanışma ve karşılıklı güveni güçlendirmek, ekonomik, ticari, teknik ve kültürel iş birliğini geliştirmek, bölgesel ve uluslararası meselelerde ortak yaklaşım ve eşgüdümü teşvik etmek, ayrıca halklar arasındaki tarihi, kültürel ve insani bağları kuvvetlendirerek Türk dünyasında birlik, refah ve istikrara katkı sağlamak amacıyla 2009 Nahçıvan Anlaşması ile kurulmuş uluslararası bir teşkilattır.

Emtia: Ticarete konu olan altın, gümüş, petrol, doğal gaz, bakır, pamuk, mısır, buğday, şeker, kahve gibi malların tümüne verilen addır.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA): 1973-1974 petrol krizinin ardından, üye ülkelerinin büyük petrol arzı aksamalarına yanıt vermelerine yardımcı olmak amacıyla 1974 yılında kurulmuştur ve bu rolünü bugün de sürdürmektedir. IEA'nın yetki alanı zamanla genişleyerek küresel temel enerji trendlerini izlemeyi ve analiz etmeyi, sağlam enerji politikalarını teşvik etmeyi ve çok uluslu enerji teknolojisi iş birliğini geliştirmeyi de kapsamıştır.

Stagflasyon: Üretim kapasitelerinin, işsizliğin ve yetersiz bir iktisadî büyüme ile yüksek bir fiyat artışının birlikte görüldüğü iktisadî durumları ifade etmek için kullanılan bir kavramdır.

Dünya Ticaret Hacmi: Belirli bir zaman diliminde (genellikle bir yıl) dünya genelindeki tüm ülkeler tarafından gerçekleştirilen toplam ihracat ve ithalat işlemlerinin parasal değeridir.

Enerji

İnsan, yeryüzüne çıktığı ilk günden itibaren enerjiye ihtiyaç duymuş ve günün koşullarına uygun olarak çeşitli maddelerden enerji elde etmenin yollarını daima bulmuştur. Kısaca “iş yapma kapasitesi veya kabiliyeti” olarak tanımlanabilecek olan enerji; bir ülkenin sürdürülebilir kalkınma, siyaset, ekonomik ve sosyo-kültürel gelişimi için vazgeçilmez gereksinimlerinden biridir.

Enerji Kaynakları

Enerji kaynakları, herhangi bir yolla enerji üretilmesini sağlayan kaynaklardır. Günümüzde sıklıkla kullanılan bir sınıflandırma şekli enerji kaynaklarının kullanım sonunda tükenebilirlik ya da yenilenebilirlik özellikleri dikkate alınarak yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre, doğal bir çevrim sürecinde aynen kalabilen, kullanılmasına rağmen azalmayan, tükenmeyen enerji kaynaklarına yenilenebilir enerji kaynakları; bir kez kullanıldığında kendini yenileyemeyen enerji kaynakları ise yenilenemez enerji kaynakları olarak bilinmektedir. Enerji kaynakları insanlık için sahip olduğu önem nedeniyle, iktisat, jeoloji, kimya, fizik, ekoloji, hukuk, matematik ve istatistik gibi coğrafyanın da içinde olduğu çok çeşitli bilim dallarının inceleme konuları arasında yer almaktadır.

Başlıca Enerji Kaynakları

Petrol

Petrol, enerji kaynakları içinde, şiddeti en fazla ortaya çıkaran kaynaktır. Ve büyük güç olma konumlarını sürdürmek isteyen kapitalist ülkeler için anahtar öneme sahip stratejik bir kaynak olma özelliğini sürdürmektedir. Günümüzde petrol savaşlarının jeopolitik olarak yön

değiştirmeye başladığı ve yeni oyuncuların da katılımıyla bu savaşın daha da kesif bir hale geldiği söylenebilir. Önümüzdeki yıllarda petrol talebinde en büyük artış Çin ve diğer Asya ülkelerinden gelecek ve ekonomik gelişme hızları yavaşlamış olan OECD ülkelerinde ise petrol talebi stabile yakın ölçekte olacaktır. Bu durum enerji güvenliğinin küreselleşmesi ve jeopolitik bağlam içinde neredeyse tüm dünya sathına yayılması anlamına gelmektedir. Böylesi bir gelişme enerji nakil hatlarına yeni nakil hatları eklenmesi, enerji finans akışının yön değiştirmesi ve bir başka değişle oyuna yeni oyuncuların katılması anlamına gelmektedir.

Doğal gaz

Doğal gaz insanlarda temiz çevre bilincinin artmasıyla beraber revaçta bir enerji kaynağı olmuş, özellikle de 1973 petrol kriziyle beraber petrole bağımlı kalmak istemeyen devletler yeni enerjilere yönelmişlerdir. Bu da doğalgaz dünya enerji talebini 1980’de yüzde 19’dan yüzde 23’e çıkarmıştır. Bugün ise doğalgazın kullanım alanları çeşitlenmiştir. Petrol talebine benzer bir seyir izleyen doğalgaz talebi de göstermektedir ki gelişmekte olan ekonomilerin enerji talebi hızla artarken gelişmiş ülkelerde bu talep artışı nispeten daha az olacaktır. Bu durum enerji güvenliğinin küresel jeopolitik açısından yeniden düşünülmesi gerektiği gerçeğini bir kez daha gözler önüne sermektedir.

Kömür

Kömür, dünyada geniş rezervi bulunan, emniyetli ve üretimi kolay, ucuz ve temiz bir fosil yakıttır. Yüzlerce yıl, kömür ana enerji kaynağı olarak kullanılmıştır. Kömür yalnız 19. yüzyıldaki endüstri devrimini ateşleyen enerjiyi teminle kalmayıp 20. yüzyılda elektrik enerjisi devrini başlatmıştır. Halen dünyada üretilen elektrik enerjisinin yaklaşık % 40’ı kömüre dayalıdır. Dünya demir çelik endüstrisi kömür kullanımına bağımlı olup, metalürji endüstrilerinde ana indirgeyici maddedir. Kömür halen dünya elektrik enerjisi üretiminde ilk sırada yer almaktadır. 21. yüzyılın ilk yarısında, elektrik enerjisindeki kömür payının % 50’lere yükselmesi beklenmektedir. Fakat bilindiği gibi kömür tüketiminin en olumsuz yanı yarattığı çevre kirliliğidir.

Nükleer Enerji

Nükleer enerji üretiminin avantajlarından biri diğer birçok enerji türüne göre daha ekonomik olmasıdır. Nükleer enerjinin ekonomik avantajının bir diğer unsuru ise fiyat istikrarıdır. Yakıt bedelinin kilovat-saat başına üretim maliyetine oranı nükleer enerji üretiminde dörtte bir düzeyindedir. Bu oranın, petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil kaynaklı enerji üretim

kaynaklarında % 80-90'ı bulduğu göz önüne alınırsa, yakıt piyasalarındaki dalgalanmalara karşı istikrarı net olarak anlaşılabılır. Ancak nükleer enerjinin alternatiflerine göre belki de en büyük avantajı çevresel açıdan, özellikle atmosferik karbondioksit salınımının engellenmesi konusundadır. Nükleer enerji üretiminden kaynaklı emisyon miktarı, kömür santrallerinden kaynaklı emisyon oranının % 1-2'si kadardır. Bu oran nükleer enerjiyi güneş ve rüzgâr enerjisi gibi sürdürülebilir, çevreci enerji kaynaklarından dahi daha düşük karbon salımlı bir enerji kaynağı kılmaktadır. Bu avantajlarına karşın nükleer enerji, nükleer atıkların idaresi, nükleer silah programlarının geliştirilmesindeki rolü ve özellikle Çernobil ve Fukuşima kazaları ile daha çok sorgulanan operasyonel güvenlik riskleri gibi ciddi dezavantajlara da sahiptir.

Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji, doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynen mevcut olabilen enerji kaynağı olarak tanımlanabilir. Çevreyi kirleten ve tüketilmesi kaçınılmaz olan birincil enerji kaynaklarının yerini alabilecek, çevre kirliliği yaratmayan, yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerji, hidrojen enerjisi, deniz kökenli enerjiler ve biyokütle enerjisi başlıkları altında incelenebilir.

Güneş Enerjisi

Doğal enerji kaynaklarının pek çoğunun kökeni olan güneş enerjisinden, ısıtma ve elektrik elde etme gibi amaçlarla doğrudan yararlanılmaktadır. Güneş enerjisi çevre açısından temiz bir kaynak özelliği taşıdığından da fosil yakıtlara alternatif olmaktadır. Güneş enerjisi hem bol hem sürekli ve yenilenebilir hem de bedava bir enerji kaynağıdır. Bunların yanı sıra geleneksel yakıtların kullanımından kaynaklanan çevresel sorunların çoğunun güneş enerjisi üretiminde bulunmayışı bu enerji türünü temiz ve çevre dostu bir enerji yapmaktadır.

Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, alternatif bir enerji kaynağı olarak günümüzde enerji sektöründe yer almaya başlamıştır. Bu enerjinin kullanılabilirliği, rüzgâr rejimine, rüzgâr hızına, rüzgâr esme süresine ve rüzgâr esme yönüne bağlıdır. Rüzgâr enerjisi tükenmez bir enerjidir. Güneş var olduğu sürece devam edecek bir kaynaktır. Doğalgaz, petrol gibi hammadde masrafı yoktur. Çevreye zarar vermez. Türbinlerinin kurulumu, bakımını sağlamak adına istihdam sağlar. Aynı zamanda yan sanayiye de genişletir. Türbinlerin kapladığı

alan küçüktür. Türbinlerin kullanım ömrü sona erdiğinde söküldüğünde, arazi kullanıma uygun olur.

Rüzgâr enerjisinin dezavantajları ise şu şekilde sıralanabilir: Türbinlerin ilk yatırım, kurulum maliyeti yüksektir. Rüzgâr sürekli esmediğinden rüzgâr enerjisi de sürekli değildir. Türbinlere yakın yerlerde elektromanyetik girişim ile televizyon, radyo, havacılık ve denizcilik haberleşmelerinin etkilenmesi söz konusudur. Rüzgâr tarlaları çok büyük alanları kaplar.

Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynakların günümüzde ısıtma, elektrik üretimi ve sanayide de kullanması, yenilenebilir olan bu kaynağın önem kazanmasına neden olmuştur. Jeotermal enerji kısaca yerkürenin doğal ısısı olup, yerkabuğunun derinliklerinde birikmiş olan basınç altındaki sıcak akışkan (su, buharı, gaz) ve sıcak kuru kayaların içerdiği termal enerji olarak tanımlanır.

Hidrolik Enerji

Hidroelektrik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesiyle sağlanan bir enerji türüdür. Suyun üst seviyelerden alt seviyelere düşmesi sonucu açığa çıkan enerji, türbinlerin dönmesini sağlamakta ve elektrik enerjisi elde edilmektedir. Hidrolik potansiyel, yağış rejimine bağlıdır. Dolayısıyla, hidrolik enerji, iklim şartlarındaki değişimlere karşı hassas bir enerji türüdür. Hidroelektrik santraller, diğer üretim tipleri ile kıyaslandığında en düşük işletme maliyetine, en uzun işletme ömrüne ve en yüksek verime haizdirler.

Bununla birlikte, hidrogücün çevresel etkilere sahip olmadığı söylenemez. Büyük ölçekli uygulamaların, biyolojik çeşitliliğin kaybolması, toprak erozyonu, serbest akan akarsuların kesilmesi ve çok sayıda insanın yer değiştirmesi gibi önemli ekolojik zararlara yol açtığı iyi bilinmektedir. Bunlara rağmen, hidroelektrik güç direkt olarak sera gazı emisyonu salmaz ve dünyanın birçok yerinde önemli bir enerji kaynağıdır. ABD, Çin, Kanada ve Brezilya önde gelen hidroelektrik üreticileridir. Hidroelektrik kaynakları tıpkı yenilenebilir enerji kaynaklarında olduğu gibi çevre dostu bir enerji kaynağıdır.

Hidrojen Enerjisi

Hidrojen bir doğal yakıt olmayıp birincil enerji kaynaklarından yararlanılarak su, fosil yakıtlar ve biyokütle gibi değişik ham maddelerden üretilen sentetik bir yakıttır. Üretilmesi aşamasında buhar iyileştirme, atık gazların saflaştırılması, elektroliz, foto süreçler, termokimyasal süreçler, radyoliz gibi alternatif birçok hidrojen üretim teknolojileri mevcuttur. Üretilen hidrojen boru hatları veya tankerler ile büyük mesafelere taşınabilir.

Deniz Kökenli Enerjiler

Deniz kökenli yenilenebilir enerjileri: deniz dalga enerjisi, deniz sıcaklık gradyent enerjisi, deniz akıntıları (boğazlarda) ve gel-git enerjisidir. Bu enerji, denizle iç içe olan ülkeler için kolay ve ucuz iken; denize kıyısı olmayan ülkeler için pahalı ve iletimi zordur.

Biyokütle Enerjisi

Biyokütle biyolojik kökenli fosil olmayan organik madde kütesidir. Ana bileşenleri karbonhidrat bileşikler olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm doğal maddeler biyokütle enerji kaynağı, bu kaynaklardan elde edilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak tanımlanır.

Enerji Güvenliği

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), enerji güvenliğini, kesintiye uğramayan uygun fiyatlı enerji kaynaklarının varlığı olarak tanımlamaktadır. Fakat, politika yapımcılar ve akademisyenler açısından bakıldığında, enerji güvenliği çok boyutlu ve çok anlamlı bir olgu olarak karşımıza çıkmakta ve farklı ülkeler için farklı anlamlar taşıyabilmektedir. Her ülkenin kendisi için yaptığı enerji güvenliği tanımında kısa ve uzun vadede farklı konular öne çıkar. Örneğin, belli bir ülke için uzun vadede enerji güvenliği doğru enerji altyapısının gerekli çevre hassasiyetini göstererek oluşturulması ve uzun vadeli sözleşmelerle enerji ithali garanti altına alınarak sağlanabilecek iken, başka bir ülke enerji ihtiyaçlarını tamamen kendi yerel kaynaklarıyla karşılayacak bir şekilde planlayabilir. Kısa vadede enerji güvenliğini sağlamak isteyen bir ülke ise ani değişimlere karşı arz-talep dengesini oluşturmak için farklı yollara başvuracaktır. Örneğin, doğal gaz ithalatı satın aldığı ülke tarafından beklenmedik bir şekilde sekteye uğrayan bir ülke, diplomasi ve ekonomik ilişkilerini kullanarak alternatif tedarikçiler bulmaya

çalışabilir. Benzer durumdaki başka bir ülke ise, askeri güç kullanımına kadar ulaşabilecek bir dizi zorlayıcı yollara başvurarak ihracatçı ülkeyi tekrar doğal gaz satmaya ikna etmeye çalışabilir.

Enerji güvenliği kavramı 1800'lerden günümüze kadar dünya uluslarının en önemli gündem maddelerinden birisini oluşturmuştur. Enerji güvenliği, geçmişte petrol kaynaklarına ulaşım ve bu kaynakların korunması anlamına gelirken günümüzde petrol rezervlerinin hızla düşüşe geçmesi ve iklim değişikliği ile birlikte bu tanım değişime uğramıştır. Yeni enerji güvenliği paradigması, yenilenebilir enerji kaynakları ve yerel kaynakların kullanılmasıyla kaynak çeşitliliği sağlanması üzerine kurulu olacaktır.

Geçmişten Günümüze Fosil Yakıt Teknolojilerine Dayalı Enerji Güvenliği Kavramı

Geçtiğimiz yüzyıl boyunca kömür çağından petrol çağına geçiş döneminin sancıları yaşanmıştır. Söz konusu döneme, petrol rezervlerini ele geçirme ve kontrol etme çabası damgasını vurmuştur. Dünyadaki siyasal ve ekonomik güç, petrol ham maddesi etrafında ve temelde önceleri İngiltere ve daha sonra Amerika Birleşik Devletleri'nin oluşturduğu politikalar çerçevesinde şekillenmiştir.

1882'de İngiliz ordusunda amiral olan Lord Fisher, donanma gemilerinde kömür yerine petrolün yakıt olarak kullanılabileceği fikrini ortaya atarak İngiltere hükûmetinin dikkatini petrol üzerine çekmeyi başarmıştır. 1905'e gelindiğinde İngiliz Hükûmeti, yaptığı çalışmalar sonucunda petrolün yapısında barındırdığı büyük gücün farkına varmıştır ve Anglo - Pers Petrol Şirketi aracılığı ile aynı yıl Basra Körfezindeki ilk petrol kaynağını ele geçirmiştir. 1908 yılı itibarıyla İngiltere, İran topraklarında petrol üretmeye başlamıştır. Bu arada 1870'lerde John D. Rockefeller, Amerika Birleşik Devletleri'nde petrolü lamba yağı ve çeşitli tıbbi uygulamalarda kullanmak üzere, Standard Oil şirketini kurmuştur. Ancak bu tarihlerde henüz Amerika Birleşik Devletleri'nde petrolün stratejik bir enerji kaynağı olabileceği konusunda bir fikir oluşmamıştır.

1850'den 1913'e kadar Almanya'nın sanayi ve teknoloji alanında yaptığı güçlü atılım ve buna bağlı gelişmelerin sonucunda, petrolün önemi Alman Hükûmeti tarafından fark edilmiştir. Böylece 1889'da Orta Doğu'da bulunan petrol rezervlerine hâkim olabilmek adına Berlin-Bağdat demir yolu projesi başlatılmıştır. Böylece İngiltere ve Almanya arasında Bağdat petrollerinin hâkimiyetinin ele geçirmek amacıyla büyük bir mücadele ortaya çıkmıştır ki bu mücadele 1914'te savaşa dönüşmüş ve 1918'e kadar süren Birinci Dünya Savaşı başlamıştır. Birinci Dünya Savaşı ile enerji güvenliği ve siyasi-ekonomik güç arasındaki ilişki ve

ulaşılabileceği sonuçlar belirgin bir şekilde ortaya konmuştur. Böylece enerji kaynaklarına ulaşma amacını güden ilk büyük çatışma gerçekleşmiştir. 1910 kömür zirvesinden dört yıl sonra başlayan petrol savaşı kömür çağından petrol çağına geçişin ilk işaretidir. 1945'e kadar devam eden bu süreç iki dünya savaşına tanıklık edecek kadar şiddetli geçmiştir. 1914-1945 arasındaki 31 yıllık süreçte, dünya lideriyle onun en büyük rakipleri arasında petrol yüzünden ortaya çıkan rekabetin, bu ülkelerin enerji güvenlikleri sağlanana kadarki maliyeti oldukça fazla olmuştur.

1941-1945 arasında yine temeli enerji kaynaklarının paylaşımına dayanan İkinci Dünya Savaşı gerçekleşmiştir. 1945'te bu savaş İngiltere ve ABD ittifakının galibiyetiyle sonuçlanmıştır. Ancak bu savaş sırasında kendi petrol rezervine dayanan ABD kendi petrol rezervlerinin tükenmesi tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Bu gelişmenin etkisiyle ABD 1945'ten başlayarak kendi petrol rezervleri dışında, Orta Doğu'da bulunan diğer petrol rezervlerine yönelmeye başlamıştır. Bu yeni stratejiye göre ABD, Basra Körfezi'nde gerek ekonomik ve gerekse askerî anlamda daha etkin bir rol almaya başlamıştır. Yaşanan bu yeni gelişmenin sonucunda büyük bir askerî güce sahip olmayan kıta Avrupa Devletleri karşı karşıya kaldıkları enerji güvenliği sorununun üstesinden gelebilmek için çeşitli oluşumlar meydana getirmişlerdir. Bunlar: 1951 Avrupa Çelik Topluluğu, 1957 Avrupa Ekonomik Topluluğu, 1957 Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu oluşumları bugünkü Avrupa Birliği'nin temellerini atmıştır. Avrupa'da bu gelişmeler devam ederken ABD'nin Basra Körfezi üzerindeki askerî ve politik etkinliği giderek artmaya devam etmektedir. Bu eğilim 1973 Arap-İsrail Savaşı'na kadar devam etmiştir. 1973'te yaşanan bu savaş, dünya petrol fiyatları üzerinde kriz olarak ifade edilebilecek bir etki yaratarak 2,59 \$/varil olan ham petrol fiyatının bir yıl içinde 11,65 \$/varile yükselmesine neden olmuştur. 1973 petrol krizinin yenilenebilir enerji teknolojilerine az da olsa olumlu bir yansıması, başta rüzgâr olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelinmesi ile petrolde yaşanılması olası fiyat artışları karşısında bir B planının hazırda tutulması gerekliliğini çarpıcı bir şekilde ortaya koyması olmuştur. 1973 krizi ile birlikte Suudi Arabistan ile ABD arasındaki ilk ciddi sorun yaşanmıştır. Takip eden yıllarda İran'daki devrim, 1980 - 1988 arasındaki İran - Irak Savaşı ve Sovyet Rusya'nın Afganistan müdahalesi, 1991 Kuveyt Krizi - Çöl Fırtınası Harekâtı ile Orta Doğu'daki sular durulmamak üzere hareketlenmiştir. 1993'te Huntington tarafından ortaya atılan ve tartışmaları 2001'e kadar süren Medeniyetler Çatışması kavramı ve 11 Eylül 2001'de gerçekleştirilen New York'taki İkiz Kule saldırıları sonucunda, enerji güvenliği kavramı ABD açısından farklı bir yön kazanarak dünya çapında enerji arz güvenliğinin sağlanması şekline dönüşmüştür.

2001'den sonra ABD, karşı karşıya kaldığı sorunlar nedeniyle ve Orta Doğu petrollerine alternatif oluşturmak üzere Rusya Federasyonu'nun doğal gaz kaynaklarını kullanabilmek için Rusya Federasyonu ile uzlaşma zemini arayışına girmiştir. Rusya Federasyonu doğal gaz üretimi ve satışı konusunda dünya devi olma yolunda büyük adım atmıştır ve enerji, Rusya Federasyonu'nun elinde büyük bir koz durumuna geçmiştir. Ayrıca Rusya Federasyonu doğal gaz konusunda OPEC benzeri bir yapının oluşmasını da desteklemektedir.

Küresel enerji güvenliği mimarisini düşündüğümüzde, küresel pazarların ticarete açık olması, kara ve açık deniz petrol ve gaz platformları, boru hatları, rafineriler, depolar ve dağıtım sistemlerinin güvenliği geçmişten günümüze devamlılık arz eden konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer taraftan, 21. yüzyıl, enerji güvenliği konusunda pek çok yeni sorunu beraberinde getirmiştir. Siber terörizm, tanker korsanlığı, doğal afetlere bağlı aksaklıklar, yeni madenlere duyulan ihtiyaçlar gibi farklı güvenlik tehditleri ortaya çıkmıştır. Ülkelerin birbirleriyle paylaştıkları nehirlerin debileri düşmekte, Güney Çin Denizi ve Doğu Akdeniz havzalarında keşfedilen yeni hidrokarbon yatakları çok uluslu jeopolitik gerilimler yaratmaktadır. Klasik uluslararası ilişkiler yazınında enerji güvenliği ülkeler arası ilişkiler üzerinden açıklanıyor olsa da enerji güvenliğinin tesisinde devlet dışı ve devlet altı aktörlerin rolü artan şekilde önem kazanmaktadır.

4A Yaklaşımı

Asya Pasifik Enerji Araştırmaları Merkezi, enerji güvenliği çözümlemesinin dört ana başlık altında yapılmasını önermektedir: mevcudiyet, erişilebilirlik, ekonomiklik ve sosyal kabul edilebilirlik. Tüm bu ifadelerin İngilizce karşılıkları 'A' harfi ile başladığı için, bu tanımlama enerji güvenliği yazınında '4A yaklaşımı' olarak da bilinmektedir.

Mevcudiyet

Sahip olunan teknolojiler sadece belirli tür enerji kaynaklarını (petrol, nükleer tepkime, hidrokinetik enerji gibi) ekonomik bir şekilde insanlığın kullanımına sunabilmektedir. Bu kaynakların kullanıma hazır hale getirilmeleri de ileri seviye teknoloji ve büyük boyutta sermaye yatırımı gerektirmektedir. Başka bir deyişle, dünya ekonomisinin kullanımına hazır mevcut enerji kaynaklarının miktarı sınırlıdır. Petrol ve doğal gaz gibi kaynakların kısıtlı kaynaklar olduğu sıklıkla dile getirilmektedir. Burada mevcudiyet bir kaynağın var olup olmamasıyla ilgilidir. Bazı enerji ekonomistleri petrol ve doğalgaz kaynaklarının insanlık için her zaman yeterli seviyede olacağını savunmaktadır. Bu bilim insanlarına göre, bu kaynaklarının birim fiyatlarının artması piyasa oyuncularını yeni rezervler bulmaya ya da

mevcut rezervlerden daha fazla madde çıkarmayı mümkün kılacak teknolojileri geliştirmeye yönlendirecektir. Her hâlükârda, bir coğrafyada enerji kaynaklarının varlığının araştırılabilmesi için o bölgenin fiziksel güvenliğinin sağlanması zaruridir. Yenilenebilir enerji kaynakları söz konusu olduğunda ise mevcudiyet olgusu daha farklı bir şekil almaktadır. Güneş, rüzgar ve hidrokinetik enerji kaynakları teoride sonsuz enerji barındıran kaynaklardır. Fakat, doğaları gereği bu tür enerji kaynaklarının potansiyelleri saat, gün ve mevsimsel olarak farklılık göstermektedir. Örneğin, gece vakti güneş enerjisi mevcut olmayacaktır ya da sonbahar aylarında nehirlerin debileri dolayısıyla üretilen hidroelektrik enerjisi azalacaktır. Ayrıca, hidrokarbon kaynaklarının aksine, yenilenebilir enerji kaynaklarının stoklanması zor ve pahalı olup ancak çok kısıtlı ölçeklerde mümkündür. Dolayısıyla dışsal sebepler, yenilenebilir enerji mevcudiyetine bel bağlamış ülkelerin enerji güvenliğini ciddi anlamda riske atabilir.

Erişilebilirlik

Keşfedilmiş mevcut enerji kaynaklarının tamamının kullanılabilir hale dönüştürülmesi de her zaman mümkün olmayabilir. Yerkürede farklı büyüklükteki pek çok petrol ve doğal gaz rezervi, çıkartılmaları çok maliyetli olduğu için ekonomik döngüye girememektedir. Bu kaynaklar yeryüzüne çıkarılsa bile çıkarıldıkları yerden ihtiyaç duyulan coğrafyalara iletilmeleri sıklıkla bir güvenlik sorunu olarak ortaya çıkmaktadır. Hidrokarbonların büyük çoğunluğu tankerlerle deniz yolundan, borularla da kara yolu veya deniz altından pazarlara ulaştırılmaktadır. Dünyada her gün tüketilen petrol ve petrol türevi sıvıların yüzde 60'ından fazlası deniz tankerleri ile kullanıcılarına ulaştırılmaktadır. Doğalgaz ticaretinde ise devletler arası sınırları geçen borular daha önemli rol oynamaktadır. Hal böyle olunca, tedarik zincirinin güvenliğini tehdit eden pek çok unsurdan söz edilebilir. Bunlardan ilki, ülkeler arası ve ülke içi askeri çatışmaların enerji tedarikini sekteye uğratmasıdır.

Farklı doğa olayları da kısa ve uzun vadede enerji tedariki güvenliğini tehdit edebilmektedir. Örneğin, 2005 yılında Meksika Körfezinde patlak veren Katrina Kasırgası dünya petrol piyasalarında kısa vadeli olumsuzluklara yol açmış ve ABD'yi stratejik petrol rezervinin bir kısmını kullanıma sunmaya zorlamıştır.

Gerek tedarikçi gerekse ithalatçı devletler, erişilebilirlik konusundaki güvenlik endişelerini gidermek için çeşitlendirme stratejisi kullanmaktadırlar. Örneğin, Rus doğalgazına bağımlılıktan büyük rahatsızlık duyan Polonya ve Litvanya, ülkelerini dünya gaz tedarikçilerine açacak yüksek kapasiteli sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) liman terminalleri inşa etmişlerdir. Bu tür çeşitlendirme politikaları, tedarikçi ve tüketici ülkeler arasında gerilim yaratabilmekte, bu

gerilim zaman zaman kriz ve hatta askeri gücün kullanıldığı uyuşmazlıklara dönüşebilmektedir.

Ekonomiklik

Ekonomi kuramı, fiyat mekanizmasının piyasadaki arz ve talebi uzun vadede dengeleyeceğini ifade eder. Fakat enerji, ekonomideki temel bir emtia olarak direk kullanımının yanı sıra, endüstri ve millî savunma gibi birçok alanda yapılan üretim ve servislerin girdisi de olmaktadır. Ayrıca, enerji kaynakları ısınma ve elektrik üretimi gibi ötelenemeyecek ihtiyaçları da karşılamaktadır. Enerjiye duyulan ihtiyacın bu şekilde sürekli ve ivedi olması, enerji fiyatlarının makul seviyede tutulmasının güvenlik önceliği haline getirmektedir. Fiyatlardaki ani oynamalar, uzun vadede etkin bir mekanizma olan fiyat dengeleme sürecini işlevsiz kılabilmekte, bunun ülkelere getirdiği ekonomik ve sosyal yükler de güvenlik sorununa dönüşebilmektedir.

Örneğin, 1973'teki petrol krizi petrolün Batı'da benzin kuyruklarına yol açmış, panikleyen tüketiciler siyasi temsilcilerine ne olursa olsun petrol tedarik güvenliğini sağlamaları konusunda baskı uygulamışlardır. Takip eden yıllarda Batılı ülkelerin dünya petrol arzı konusunda iş birliği yapan petrol üreticisi ülkelerdeki otokratik rejimlere diğerlerine göre daha ılımlı yaklaşmasının, petrol arzının dünya pazarlarındaki ekonomik güvenliğini sağlamakla ilintili olduğunu söyleyebiliriz. Burada dikkat çekilmesi gereken başka bir konu da her petrol fiyatı artışının bir krize yol açmadığıdır.

Enerji güvenliğinin ekonomiklik boyutu, söz konusu enerji kaynağını ithal ve ihraç eden ülkeler için farklı anlamlara gelebilir. Nasıl çok yüksek fiyatlar ithal eden ülkelerin enerji (ve ilgili diğer boyutlardaki) güvenliğini tehdit edebiliyorsa, çok düşük fiyatlar da tedarikçi ülkelerin güvenliklerine olumsuz etki yapacaktır. Bu çerçevede enerji fiyatlarındaki beklenmedik düşüşler, tedarikçi ülkelerin bütçelerini ciddi sıkıntıya sokacak, petrol üreten ülkelerin halklarının hükümetlerinden bekledikleri hizmetleri sekteye uğratacak ve bu ülkelerde iç karışıklığa yol açabilecektir.

Çok düşük petrol (ve fiyatı genellikle petrole endeksli olduğu için doğal gaz) fiyatları kısa vadede enerji ithalatçısı ülkelerin avantajına olan bir durum gibi gözükse de, düşük fiyat ortamında üretici ülke ve şirketler üretime gerekli yatırımları yap(a)mayacakları için, yatırım almadıkça azalan petrol arzı miktarı orta ve uzun vadede dünya piyasalarını sıkıntıya sokacaktır.

Dış politikada ortaya çıkan başka öncelikler de enerjinin ekonomik boyutuna etki edebilmektedir. Örneğin, karbon emisyonları ve çevreyi koruma hedefleri çerçevesinde Avrupa Birliği, karasularına girecek tankerlerin saldıkları karbondioksit ve sülfüre kısıtlama getirmiştir. Bu kurala riayet etmesi gereken birçok tanker, gerekli teknolojik ayarlamaları yapmak için karaya çekilmiştir. Bu durum, petrolü kaynağından tüketiciye iletecek kullanıma hazır tankerlerin sayısında ciddi bir kısıtlamaya yol açmıştır. Bu tür gelişmeler de enerji arzının maliyetini artırmakta, dolayısıyla tüketicilerin enerji güvenliğine etki etmektedir.

Sosyal Kabul Edilebilirlik

Bu boyut, enerji güvenliğinin çevre ve toplum ile etkileşimi ile ilgilidir. Enerji kaynakları gerek çıkarıldığı gerekse iletildiği yollar üzerinde bulunan toplulukların yaşamına müspet ve menfi pek çok etkide bulunurlar. Çernobil ve Fukuşima felaketleri sonrası dünyada, doğal kaynağı olmayan ve nükleer enerjinin çok önemli rol oynadığı Japonya’da bile nükleer enerjinin geleceği tehlikeye girmiş, Japon devletini enerji güvenliği mimarisini yeniden şekillendirmeye itmiştir. Çin Halk Cumhuriyeti, 1990’lardan itibaren göstermiş olduğu baş döndürücü endüstriyel gelişmesinin gerektirdiği enerji talebini çoğunlukla kurulması hızlı ve görece ucuz, ham maddesi ise ülke içinde çoklukla bulunan kömür santralleri ile karşılamıştır. Bu santrallerin çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri önce tek parti rejimi tarafından saklanmış, fakat toplumdan gelen baskı ve şikayetler sonucunda Komünist Parti doğal gaz santralleri ve yenilenebilir enerji teknolojilerine yatırım yapmaya başlamıştır. Bu yatırımlar küresel gaz ve yenilebilir enerji pazarlarını derinden etkilemiş, Örneğin Çin’i çok önemli bir pazar olarak gören Katar’ın LNG ihraç terminallerine yaptığı yatırımları artırmıştır. Enerji üretim ve nakil süreçlerinin sosyal doku üzerine yerel boyutta da önemli etkileri vardır. Örneğin, Bakü-Tiflis-Ceyhan hattının geçtiği Gürcistan kırsalında bazı köylerde yaşayanlar hattın inşaatında çalışma fırsatı bulmuş, bu köyler ile aynı şans bulamayanlar arasında gelir farkı ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, bu boru hattının inşası, Gürcistan’ın diğer endüstrilerinde çalışabilecek kalifiye elemanların önemli bir kısmını bu projeye çekmiş, proje bitiminde işsiz kalanlar eş zamanlı olarak Gürcistan endüstrisinin diğer alanlardaki gelişimini de sekteye uğratmıştır.

Enerji Güvenliğinin Geleceği

Yakın zamanda tanık olduğumuz siyasi, ekonomik ve teknolojik gelişmeler, bizi enerji güvenliği konusunda 4A çerçevesinin ötesinde düşünmeye itmektedir. Bu gelişmelerin

temelinde yenilenebilir teknolojilerden enerji üretmenin ekonomik hale gelmesi ve buradan üretilen dağıtık sistem enerjilerinin merkezi sisteme entegre edilmesi ile ilgilidir.

Enerji Güvenliğinin Boyutları

Enerji güvenliği temelde 3 boyuttan oluşmaktadır. Bu üç boyut; arz, talep ve geçiş güvenliğidir. Enerji güvenliğine dair yapılan çalışmalar genellikle arz güvenliği merkezli olsa da talep ve geçiş güvenliği konuları da son derece kritik öneme sahiptir, bu bakımdan üç boyutun her birinin ayrı ayrı incelenmesi ciddi önem arz etmektedir.

Enerji Arz Güvenliği

Enerji ekonomisinde arz büyük önem taşımaktadır çünkü arzın olmadığı veya arzın kısıtlı olduğu hiçbir döngüde sağlıklı bir ekonomik sirkülasyondan söz etmek mümkün değildir. Bu nedenle enerji ekonomisi için son derece önemli olan arz olgusunun güvenliği de hayati önem taşımaktadır. Enerji piyasasında arz güvenliği; arz kaynaklarının sistemin talebini istenilen miktar ve kalitede karşılayabilme kabiliyeti olarak açıklanabilir. Ayrıca bu kaynakların ürettiği enerji türlerinin talebe göre kısa, orta ve uzun vadede sistem ihtiyacını sürekli ve öngörülebilir maliyetlerle sağlamak, ani değişikliklere karşı sistemin istikrarını sağlamak ve artan talebi karşılamak da enerji arz güvenliği kapsamına girer.

Herhangi bir enerji kaynağının istenilen zaman aralığında, istenilen kalitede ve miktarda ortalama piyasa fiyatlarında bulunabilir olması enerji arz güvenliğinin kilit noktalarıdır. Bu şartları sağlayan herhangi bir arz mercii dış etkenlerden kaynaklanan bir durum olmadığı sürece ürettiği enerji kaynağını pazarlamakta günümüz şartlarında problem yaşaması muhtemel değildir.

Petrol krizlerinin hem enerjiyi talep eden enerji bağımlısı ülkeler hem de enerjiyi arz eden üretici ülkeler açısından doğurduğu sonuçlar 1973'den sonra dünya piyasasında birçok taşı yerinden etmiş ve yeni stratejilerin ortaya çıkmasına vesile olmuştur. Bu durumun enerji piyasasına yansımaları alternatif kaynaklara yönelim şeklinde gerçekleşmiştir.

Doğal gaz; enerji piyasalarında, enerji arz güvenliği açısından kritik öneme sahip kaynaklardan bir diğeridir. Artık petrole alternatif olarak görülen doğal gaza olan talebin küresel anlamda artması, doğal gazda da bir arz krizi olasılığını güçlendirmiştir. Bu durum, doğal gaz zengini önemli bir ülke olarak dünya enerji piyasalarında varlığını sürdüren Rusya'nın Avrupa Birliği (AB) ile siyasi veya diplomatik sorunlarının, doğal gaz arzına yansımaları ile

kanıtlanmaktadır. Doğal gaz hem petrole ciddi bir alternatif olması hem de içeriği ne deniyle çevreye daha az zarar vermesi nedeniyle kullanımı gittikçe artan bir kaynak haline gelmiştir.

Enerji Talep Güvenliği

Talep, satın alma kapasitesiyle desteklenen bir tür mal veya hizmete yönelik arzudur. Talep satın alma gücünü ve malları vurgular. Hizmetler arz olgusunu vurgular. Bu, arz ve talep arasında bir tamamlayıcılığın varlığının bir göstergesidir. Arz ve talep dengesinin olmadığı herhangi bir piyasada etkin bir ekonomik yönetimden söz etmek mümkün değildir. Etkin ve esnek bir piyasa ortamı için arz ve talep dengesinin sağlanması ana gerekliliktir. Enerji piyasasında da durum bu şekildedir. Piyasa tarihi göz önünde bulundurulduğunda fiyat dalgalanmalarının arz ve talep dengesinin çeşitli nedenlerle sarsılması dolayısıyla meydana geldiği görülmektedir. Zira arz güvenliği sağlandığı halde talep oluşmazsa enerji piyasasında fiyat dalgalanmalarının ve farklı fiyatlama stratejilerinin oluşması kaçınılmazdır. Enerji arz güvenliği ve talep güvenliği arasındaki temel fark iki taraftaki aktörlerin yani arz ve talep mercilerinin, aynı metayı farklı yönleriyle güvenlikleştirmesinden kaynaklanmaktadır. Arz mercileri için kaynağın mevcudiyeti önemliyken talep mercileri yani enerji bağımlısı aktörler için kaynağın erişilebilirliği, ödenebilirliği ve kabul edilebilirliği önem taşımaktadır.

Küresel enerji sektöründe, çok çeşitli ve coğrafi olarak dağınık olan enerji kaynakları, talep açısından erişilebilirliğin önemini artırmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi kaynaklara yakınlığın maliyetlere olumsuz etkisi nedeniyle sektörde siyasi veya askeri mücadele içinde olan aktörlerin birbirleriyle enerji kaynağı ticareti yapabildikleri görülmektedir. Bunun nedeni, enerji ticareti sırasında aktörlerin profesyonel yaklaşımı değil, kaynak maliyetlerinin doğurduğu gerekliliktir. Talep mercilerini enerji kaynaklarına bağımlılıkları nedeniyle maliyetler açısından zor durumda bırakmaya yönelik kullanılabilecek bir diğer ve daha yakın tarihli örneği, Avrupa ile Rusya arasındaki doğal gaz ticaretidir.

Özetle arz güvenliği sorunlarının neden olduğu talep güvenliği sorunları enerji piyasasını niceliksel olmaktan çok niteliksel olarak etkilemektedir.

Enerji Geçiş Güvenliği

Küresel ekonomide arz ve talep kavramlarını tamamlayan önemli kavramlardan biri taşımacılıktır. Nitekim ticaretin başlangıcından itibaren ekonominin bu boyutlara ulaşması ile mevcut taşımacılık faaliyetleri daha da önem kazanmıştır. Ulaşım faaliyetleri gelişen teknoloji ve artan ticari fırsatlar nedeniyle günümüz seviyesine ulaşmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle

birlikte taşımacılık faaliyetleri gelişmiş ve arz-talep mercileri arasındaki mesafeler süreç bazında kısaltılmıştır.

Ulaştırma imkânlarının gelişmesi ve mesafelerin kısalması enerji sektörüne de son derece olumlu yansımıştır. Bu yansıma iki şekilde olmuştur: Birincisi; enerji kaynaklarının transferi kolaylaşmış, deniz ve kara yollarından gerçekleşen tanker taşımacılığı ve boru hatları vasıtasıyla yapılan taşımacılık hem petrol hem de doğal gaz kaynaklarının daha geniş coğrafyalara daha kısa sürede ulaşmasını sağlamış ve buna bağlı olarak enerji ticaretinin hacmi artmıştır. Ulaşım sektöründeki gelişmelerin enerji sektörüne olan ikinci yansıması ise kaynak kullanımı boyutunda gerçekleşmiştir. Ulaşım araçlarının hareket edebilmesi için gereken enerjinin de çoğunlukla petrolden elde edilmesi petrolün enerji sektöründeki öneminin yanı sıra ulaşım sektöründe de kritik bir önem kazanmasına neden olmuştur.

Ulaşım sektöründe yaşanan tüm bu gelişmeler ve enerji piyasasına yansımaları enerji güvenliği konusunu da etkilemiştir. Zira ulaşım ağının genişliği ve gelişmişliği sürdürülebilir enerji ticareti ve arz-talep mercilerinin sağlıklı bağlantısı için yeterli olmamakta, aynı zamanda enerji nakline konu olan her türlü geçiş vasıtasının güvenliğinin de bir şekilde sağlanması gerekliliğinin ortaya çıktığını söylemek yanlış olmayacaktır. Enerji geçiş güvenliği birçok dış etkenin etkisi altında olan ve enerji güvenliği olgusunun bütün aktörlerinin sorumluluğunda olan bir enerji güvenliği dalıdır. Zira enerji kaynağını arz eden, talep eden ve geçişi konusunda inisiyatif alan aktörlerin tümü bu kaynağın güvenliğinden sorumludurlar. Bu durum enerji geçiş güvenliğinin neden arz güvenliğinden bağımsız olarak farklı ve daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi gerektiğinin kanıtlarındandır.

Enerji merkezi haline gelen ülkeler veya bu potansiyele sahip ülkelerin, kaynakları olmasa bile enerji kaynaklarının taşınmasında önemli rol oynadıkları için enerji geçiş güvenliği açısından büyük önem taşıdığının bir kanıtıdır. Bölgesel veya küresel anlamda enerji kaynaklarının taşınmasında güzergâh ülkeleri, enerji geçiş güvenliğinde ciddi görevler üstlenmektedir. Geçiş ülkeleri enerji kaynaklarına sahip olmadıkları halde, küresel enerji piyasasında enerji kaynaklarının geçişi nedeniyle büyük öneme sahip aktörler haline gelmişlerdir. Bu ülkeler kıtaların çıkış noktaları olmaları, enerji kaynaklarının üretim merkezlerine komşu olmaları ve enerji geçişini güvenli ve sağlıklı bir şekilde sağlamak için yaptıkları altyapı yatırımları nedeniyle önem kazanmışlardır.

Türk Dünyası Ülkelerinde Enerji Güvenliği

Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın yer aldığı beş Türk dünyası ülkesinde enerji güvenliği incelenmiş ve tüm Türk dünyası ülkelerinin ortak çıkarları için yapması gerekenlerle birlikte listelenmiştir. Türk dünyası ülkelerinde enerji güvenliğini sağlamaya yönelik politikaların önemi büyüktür. Bu doğrultuda Türk dünyası ülkelerinde enerji güvenliğine zarar veren yapısal sorunlar tespit edilmeli, bu yapısal sorunları ortadan kaldırmaya yönelik politikalar üretilmelidir. Bu bağlamda Türk dünyası ülkelerinin yapısal sorunları incelendiğinde, petrol ve doğal gaz açısından zengin olan Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın önemli bir enerji ihracatçısı olmakla birlikte ihracatta ülke ve güzergâh çeşitlendirmesi konusunda istenen seviyede olmadığı görülmektedir. Özellikle bölgenin denize kıyısı olmaması nedeniyle boru hatlarıyla ihraç etme zorunluluğu, bölge ülkelerinin SSCB'den kalma eski ve yetersiz altyapıya (dolayısıyla Rusya'ya) bağımlılığının sürmesine neden olmaktadır. Öncelikle enerji güvenliğini olumsuz etkileyen bu bağımlılıkla mücadele edilmesi gerekmektedir. Burada, son zamanlarda ABD, AB ülkeleri ve Türkiye gibi bölgede etkin rol oynayan devletlerin desteğiyle yeni hatlar inşa edilerek yapılmaya çalışılan güzergâh çeşitlendirilmesi çabaları devam ettirilmeli, mevcut projelerin tamamlanmasına odaklanılmalı ve yeni dağıtım kanalları için projeler üretilmeye devam edilmelidir. Güzergâh seçiminde geçiş güvenliği göz önünde bulundurulmalı, olabildiğince güvenli rotalar seçilmelidir. Ayrıca, birçok ülkenin bölge ülkelerindeki enerji kaynaklarını kendi çıkarlarına uygun rotalardan ithalatçı ülkelere ulaştırılması isteği nedeniyle ortaya çıkan anlaşmazlıklardan doğan uluslararası dengeler hem küresel hem bölgesel enerji güvenliğini tehdit eden son Rusya-Ukrayna Savaşı da dahil iyi analiz edilerek, bu doğrultuda hamleler yapılmalıdır. Burada ABD'nin Rusya ve İran'a, Azerbaycan'ın Ermenistan'a olumsuz tavırları hem tarihsel ve kültürel bağlar hem de jeopolitik açıdan uygun durumda olması açısından Türkiye'yi bölgenin enerji koridoru olması yolunda kritik bir konuma koymaktadır. Böylece Türk dünyası ülkeleri, enerji ihracatında hem güzergâh çeşitlendirmesi yapmış olacak hem de Türkiye için önemli derecede enerji güvenliği risk unsuru olan dışa bağımlılık azaltılarak Türkiye'nin enerji güvenliğine katkı sağlanacaktır. Ayrıca Türkiye, bölgenin enerji jeopolitiğinde önemli bir aktör konumuna gelerek, uluslararası siyasette de konumunu güçlendirecektir. Bu anlamda bölgesel iş birliği de önem kazanmaktadır.

Ayrıca, Türk dünyası ülkeleri için enerji güvenliğini tehdit eden bir diğer önemli unsur olan ve Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ı doğrudan ilgilendiren Hazar Denizi'nin statü meselesi bir an evvel tam olarak çözüme kavuşturulmalıdır. Bu mesele aynı

zamanda bölge ülkelerinin ortak enerji politikaları üretmelerini engelleyen en önemli unsur olup, bölgenin enerji güvenliğine önemli zarar vermektedir. Bölge için enerji güvenliğini tehdit eden bir diğer unsur enerji fiyatlarındaki dalgalanmalardır. Bu doğrultuda enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar (özellikle düşüşler) ihracatta yakıtların payının yüksek olduğu Azerbaycan (%91,70), Kazakistan (%60,73), Türkmenistan (%85,15) ve Özbekistan'ın (%15,95) ihracat gelirlerini dolayısıyla bu ülkelerin ekonomilerini olumsuz etkileyerek önemli bir enerji güvenliği sorunu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle bu ülkelerde ihracatta enerji gelirlerinin payını azaltacak politikalar üretilmeli, özellikle katma değeri yüksek sektörlerle yatırım yapılarak ihraç ürünlerinde çeşitlendirmeye gidilmelidir. Bu amaçla enerji ihracatından elde edilen gelirler bir finansman aracı olarak kullanılabilir. Türkiye için ise enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar (özellikle artışlar) ithalatı dolayısıyla ülke ekonomisini olumsuz etkileyerek önemli bir enerji güvenliği sorunu ortaya çıkarmaktadır. Bu durumla mücadele için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına, enerji verimliliği ve enerji tasarrufunun sağlanmasına yönelik politikalar üretilmelidir. Enerji güvenliği açısından son dönemde oldukça önem kazanan bir diğer husus olan çevre konusu da bölge ülkelerinde enerji güvenliği açısından oldukça önemlidir. Bu doğrultuda mümkün olduğunca fosil yakıt kullanımı yerine yenilenebilir enerji kullanımı hem çevreyi olumlu etkileyecek hem de kaynak çeşitlendirmesi sağlayarak sınırsız olmayan mevcut kaynakların gelecekte tükenmesine karşı bir önlem arz edecektir. Yenilenebilir enerji kullanımının yanı sıra enerji verimliliği ve enerji tasarrufu Türk dünyası ülkelerinin tamamı için önemli bir enerji güvenliği politikası olmalıdır. Son olarak, Türk dünyası ülkeleri için enerji güvenliğinin var olan öneminden dolayı, enerji güvenliği meselesi ulusal güvenlik meselesi haline getirilerek uygulanacak politikalara bu nazarla bakılmalıdır.

Enerji Tedarik Zinciri

Ham maddenin üreticisine ulaşmasıyla başlayan tedarik zinciri (TZ) süreci, üretim sonrasında satıcıdan nihai kullanıcıya kadar tüm aşamaları kapsamıyla çok fonksiyonlu, karmaşık ve birbiriyle ilişkili faaliyetleri içerir. Ham madde temini, toplanması ve saklanmasıyla itibaren üretim, dağıtım, müşteriye sunulan hizmetler ve tersine lojistik gibi ürün yaşam döngüsünde yer alan tüm aşamaların doğru planlanması, tasarlanması ve uygulanması devletlerin bulundukları seviyeden daha ileri aşamalara geçmelerini sağlar. Bu durum kâr elde etme, toplumsal sorumluluk, uzun dönemli ekonomik büyüme, nitelikli mal sunma, çevreye duyarlı olma, temel amaçlarda iyileşme ve gelişmeleri destekler. Böylelikle üretim, dağıtım, pazarlama, muhasebe, finansman, Araştırma-Geliştirme, ve insan kaynağı gibi önemli işlevlerde daha da

güçlü olmanın yolunu açar. Enerji üretiminin; dağıtım, nakliye, satış ve tüketimine kadar olan tüm faaliyetlerine ilişkin adımlar geleneksel TZ'nin temel unsurlarını oluşturmaktadır. TZ'nin odak noktası teknoloji olmaya başladığında ise akıllı TZ konusu gündeme gelmiştir. TZ ürün, finans, bilgi, değer ve risk akışından oluşmaktadır. Bir TZ'de çeşitli iç ve dış varlıklar bulunur. Ancak gerçek zamanlı bilgi sayesinde herkes anında harekete geçebilir ve sistemde verimliliği sağlayabilir.

Artan enerji talebiyle birlikte, önümüzdeki yıllarda enerji arzının verimliliğini ve uzun vadeli ekonomik fizibiliteyi en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen saha geliştirme stratejilerinde tedarik zincirinin optimizasyonu önemli bir faktör haline gelmiştir. Tedarik zinciri optimizasyonu, kaynakları analiz ederek ve stratejik kararların rekabetçi pazarda uygulanmasıyla istenen üretimi yönetmek, tedarik süresini azaltmak, maliyetleri düşürmek ve müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için verimli bir çözüm sistemi olarak kabul edilir. Kalite yönetimi yoluyla etkin teslimat hizmeti, tedarik zincirinde sürdürülebilirlik ve endüstride uygulanan yenilikçi stratejiler, petrol ve gaz sektöründe tedarik zincirinin geliştirilmesine de katkıda bulunan ana unsurlardır.

Enerji Tedarik Zinciri Optimizasyonu

Enerji sektöründe tedarik zinciri optimizasyonu birkaç temel bileşenden oluşur. Genel olarak bu bileşenler şunları içerir:

- üretim sürecinin iyileştirilmesi,
- dağıtımın iyileştirilmesi,
- talep yönetimi,
- enerji verimliliği uygulamalarının hayata geçirilmesi,
- yenilenebilir enerji kaynaklarının sisteme entegrasyonu.

Yukarıdaki tüm faaliyetlerin uygulanması, petrol ve doğal gaz tedarik zincirlerinin verimliliğinin en üst düzeye çıkarılmasına katkıda bulunur.

Üretim Optimizasyonu

Enerji sektöründe tedarik zinciri optimizasyonunun kritik uygulamalarından biri de üretim sürecini kolaylaştırmaktır. Yenilikçi yöntemler, üretim sırasındaki enerji kayıplarının

azaltılmasını mümkün kılmaktadır. Ayrıca, çevresel açıdan çok daha sürdürülebilir uygulamaların hayata geçirilmesini sağlar.

Dağıtım Optimizasyonu

Dağıtımın kolaylaştırılması çok önemlidir. Bunun nedeni, tedarik zincirinin merkezi unsurlarından biri olmasıdır. Üretilen enerjinin verimli ve sürekli bir şekilde tüketim alanlarına ulaştırılması gerekir. Bu aşamada ortaya çıkan herhangi bir komplikasyon, önemli mali kayıplara neden olabilir.

Talep Yönetimi

Enerji sektöründeki enerji talebi, üretici faaliyetlerinin şekillenmesine katkıda bulunur. Bu nedenle doğru ve sistematik bir talep yönetimi şarttır. Tedarik zincirinin optimize edilmesi, talepteki tepe ve dip noktalar hakkında şeffaf bilgi sağlar. Bu, enerji dağıtıcılarının kaynaklarını uygun şekilde kullanmalarına ve etkili bir fiyatlandırma politikası oluşturmalarına olanak tanır.

Enerji Verimliliğine Yönelik Uygulamalar

Üretimde enerji verimliliğinin artırılması enerji sektörü için çok önemlidir. Üretim sırasında ileri teknolojilerin uygulanması ve süreci optimize etmeye yönelik önlemler daha düşük enerji tüketimine yol açabilir. Buna karşılık, maliyet düşüşleri gelecekteki yatırımların ve operasyonların daha verimli bir şekilde planlanmasına olanak tanır.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Entegrasyonu

Yenilenebilir enerji kaynaklarını entegre etmek, ticari faaliyetlerin çevreci yönlerinden biridir. Başta güneş ve rüzgâr enerjisi olmak üzere yenilenebilir kaynakların kullanılması, doğal kaynakların istenmeyen şekilde israf edilmesini önlemeye yardımcı olur.

Enerji Sektöründe Tedarik Zinciri Optimizasyonunun Avantajları

Enerji kaynaklarının sınırlı olması, tüketimlerini daha bilinçli bir şekilde yönetme sorumluluğunu yükler. Optimizasyon araştırmaları, bu kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayarak israfın ortadan kaldırılmasına yardımcı olur. Bu, enerji kaynaklarının uzun vadede sürdürülebilirliğini sağlamanın anahtarıdır.

Giderlerin azaltılması, çok önemlidir. Çünkü artan maliyetler yeni yatırım fırsatlarından yararlanmalarını engeller. Tedarik zincirinin optimizasyonu işletme maliyetlerini azaltır ve bu da enerji ihracatı gerçekleştiren devletlerin kârını artırır.

Enerji sektöründe yeşil çözümlerin kullanılması, çevre üzerindeki olumsuz etkinin en aza indirilmesini mümkün kılmaktadır. Karbon ayak izini azaltmaya yönelik önlemler, özellikle de yeşil kaynakların kullanımını içerenler, tedarik zinciri optimizasyon sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır.

Daha sürdürülebilir bir TZ'ye giden yol, zincirdeki tüm aktörlerin entegre olduğu ve iş birliği yapabildiği, döngüsel ekonomi modeline geçişi içermektedir. Dijital dönüşümün etkisiyle aktörler arasında veri paylaşımı ve gerçek zamanlı veri analizi mümkün hale gelirken devlet yapılarındaki farklılıklar ortadan kalkarak iş birliği ve iletişimin artması söz konusu olmaktadır. TZ güvenliğindeki mevcut eksiklikler sahte ve korsan mal sorununu artırarak tüketici devletler için parasal bir kayba yol açarken üreticiler için itibar kaybına neden olmaktadır. TZ'nin karmaşık yapısı, zincirdeki adımların takip edilmesini ve yeniden izlenmesini zorlaştırmaktadır. Birçok saldırgan bu siber güvenlik açıklarından yararlanmakta ve mali çıkarları için korsanlık gibi farklı türde kötü niyetli faaliyetlerde bulunabilmektedir. TZ güvenliği çok yönlü ve koordineli bir yaklaşım gerektirmektedir. Devletler TZ'nin güvenliğine odaklanan ekipleri sayesinde tehdit aktörlerinin güvenlik kontrollerinin üstesinden gelmelerini zorlaştırdıkça, saldırı faaliyetlerini tespit ederek harekete geçmek için daha fazla zaman kazanır ve savunmalarını güçlendirebilirler.

Türk Devletleri Teşkilatı'nın Enerji İş Birliği Alanında Gösterdiği Faaliyetler

Hedefler

Türk devletleri arasında enerji iş birliğinin geliştirilmesi, Türk Devletleri Teşkilatı'nın kuruluşuna ilişkin Nahçıvan Anlaşması, Türk Dünyası 2040 Vizyonu ve Astana Senedi gibi temel belgelerinde de öngörüldüğü üzere, TDT'nin ana önceliklerinden biridir.

Tüm Türk Devletleri enerji kaynaklarının üretimi, ihracatı ve transit geçişi konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Bugün Türk Devletleri, bir araya geldiklerinde dünyanın 14. büyük ekonomisi ve 3. büyük enerji sağlayıcısı konumundadır. Bu kolektif güçten yararlanmak, muazzam potansiyeli ortaya çıkarabilir ve küresel ekonomik sahnede kilit aktörler olarak konumlarını sağlamlaştırabilir.

Mekanizmalar

Devlet Başkanlarının talimatları üzerine, 23-24 Şubat 2021 tarihlerinde TDT Enerji Bakanları 1. Toplantısı çevrimiçi formatta düzenlenmiştir. Türk Devletleri Teşkilatı bünyesinde kurulan bu çalışma platformu, Üye Devletlerin politikalarının koordinasyonunu ve enerji kaynaklarının

verimli yönetimini güçlendirerek bölgesel iş birliğini sağlamanın yanı sıra, bölgede enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji alanlarında ileri teknolojilerin uygulanmasına yönelik iş birliğini geliştirme fırsatlarını araştırmaktadır.

Budapeşte'de 30 Mart 2023 tarihinde düzenlenen Enerji Bakanları 3. Toplantısı'nın sonuçlarına uygun olarak, bakan yardımcıları düzeyinde TDT Enerji Koordinasyon Komitesi kurulmuştur.

Çerçeve

Bakanlar Toplantıları sırasında aşağıdaki ana belgeler kabul edilmiştir:

- TDT Enerji İş Birliği Programı ve bunun uygulanmasına yönelik Eylem Planı, 28 Eylül 2022 tarihinde Kazakistan'ın Almatı kentinde düzenlenen TDT Enerjiden Sorumlu Bakanlar 2. Toplantısında kabul edilmiştir;
- Kırgız Cumhuriyeti'nin başkenti Bişkek'te 16 Eylül 2024 tarihinde kabul edilen TDT Enerjiden Sorumlu Bakanlar 4. Toplantısının sonuçlarına ilişkin Ortak Tebliğ.

ORTAK ENERJİ DAYANIŞMA MEKANİZMASI

Avrupa Birliği'nin (AB) enerji krizleri sırasında üye devletlerin birbirlerine yardım etmesini ve üye devletlerin etkileşim içinde olmasını sağlayan bir sistemdir. Özellikle doğal gaz arzında yaşanabilecek sorunlar, savaşlar, enerji ambargoları veya büyük krizler karşısında devletlerin diğer üye devletlerle ortak enerji yatırımları kapsamında desteklenerek en az hasarla etkilenmesini amaçlayarak kurulmuştur. Bu mekanizma, AB enerji politikasının temel ilkelerinden olan “enerji dayanışması” ilkesine dayanır.

Enerji Dayanışması İlkesi

Enerji arz güvenliğinin tehlikeye girdiği kriz veya acil durumlarda ülkelerin birbirlerine enerji (elektrik, doğal gaz vb.) sağlama, kaynak paylaşımı ve teknik destek sunma taahhüdünü ülkelerin iş birliği içerisinde hareket etmesini hedefleyerek uluslararası antlaşmalarla (örneğin Enerji Şartı Anlaşması veya AB enerji politikaları ile) ifade eder.

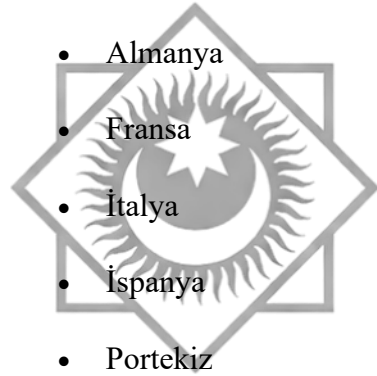
Enerji Şartı Anlaşması (Energy Charter Treaty)

Uluslararası enerji yatırım ve faaliyetlerinde, uzun vadeli iş birliği sağlamak amacıyla 17 Aralık 1994'te Lizbon'da 50 ülke tarafından imzalanan ve 16 Nisan 1998'de yürürlüğe giren çok taraflı

anlaşmadır. Enerji Şartı Anlaşması, uluslararası enerji sektörü hareketlerinde, yatırım, rekabet, ticaret, transit ve çevreyi ilgilendiren konuların kolaylaştırılması kapsamındadır. Üye ülkeler, kendi sınırlarında enerji geçişini kolaylaştırma ve güvence altına alma yükümlülüğüne sahiptir. Taraflara enerji yatırımları için ilgili devletlere giriş ve çıkışların özgürlüğü garanti edilir.

Ortak Enerji Dayanışma Mekanizmasının kurulma sebebi ise Avrupa ülkelerinin uzun yıllar boyunca enerji ihtiyaçlarının önemli kısmını dışarıdan, özellikle Rusya'dan karşılaması sonucunda oluşan aksaklıklardan ve dışarıya bağımlı olma durumundan kurtulmak istemesidir. Enerji arzının siyasi krizlerden etkilenmesi ve Rusya-Ukrayna savaşı sonrasında gaz tedarikinde yaşanan sorunların Avrupa'nın enerji güvenliğini tehdit etmesi üzerine AB, enerji kaynaklarının paylaşılması ve kriz durumlarında ülkelerin birbirlerini desteklemesi için bu mekanizmayı geliştirmiş ve güçlendirmeyi hedeflemiştir.

Bu mekanizma, Avrupa Birliği'nin tüm üye devletlerini kapsar. 2026 itibarıyla üyeler;



- Almanya
- Fransa
- İtalya
- İspanya
- Portekiz
- Belçika
- Hollanda
- Lüksemburg
- İrlanda
- Danimarka
- İsveç
- Finlandiya
- Avusturya
- Polonya

TÜRKAS
TÜRK DEVLETLERİ ASAMBLESİ SİMÜLASYONU

- Çek Cumhuriyeti
- Slovakya
- Macaristan
- Romanya
- Bulgaristan
- Yunanistan
- Hırvatistan
- Slovenya
- Estonya
- Letonya
- Litvanya
- Malta
- Kıbrıs Cumhuriyeti



TÜRKAS
TÜRK DEVLETLERİ ASAMBLESİ SİMÜLASYONU

Mekanizma AB çapında geçerlidir ancak uygulamada ülkeler arasında ayrıca ikili anlaşmalar da yapılmaktadır. Örneğin Danimarka-İsveç, Almanya-Avusturya, Finlandiya-Estonya gibi ülkeler arasında özel dayanışma anlaşmaları bulunmaktadır.

Örneğin Danimarka ve İsveç ülkelerinin elektrik ve doğal gaz altyapıları birbirine bağlıdır. Eğer Danimarka’da büyük bir enerji kesintisi olursa İsveç elektrik desteği sağlayabilir.

Bir diğer bahsedilen örnek Finlandiya-Estonya örneğinde ise ülkeler arasında Baltık Denizi’nin altından geçen gaz boru hattı bulunmaktadır. Ülkelerden birinin gaz sıkıntısı yaşaması halinde diğer ülke boru hattı üzerinden destek verebilmektedir. Özellikle Rusya’dan gaz akışının azalmasından sonra bu iş birliği daha da önemli hale gelmiştir.

AB devletleri arasında yapılan bu mekanizmanın benzer nitelikli çalışmaları Türk devletleri arasında da yapılmaktadır. Bunlara örnek olarak Türkakım projesi, Orta Koridor Girişimi gibi projeler Türk Devletleri Teşkilatı (TDT) çatısı altında yürütülmektedir. Türk Devletleri Teşkilatı Enerji İşbirliğine katılan ülkeler şunlardır;

- Türkiye
- Azerbaycan
- Kazakistan
- Kırgızistan
- Özbekistan

Gözlemciler;

- Türkmenistan
- Macaristan
- Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

TürkAkım Projesi

Karadeniz tabanına inşa edilen TürkAkım Doğal Gaz Boru Hattı (TürkAkım), Rusya ve Türkiye'nin doğal gaz iletim şebekelerini birbirine bağlamaktadır. Toplam kapasitesi 31,5 milyar m³ olan iki hattın oluşan boru hattının, birinci bölümü Türkiye'ye doğal gaz tedarik ederken, ikinci bölümü ise Türkiye toprakları üzerinden Güney ve Güneydoğu Avrupa ülkelerine doğal gaz taşıyacaktır. Rusya'nın Anapa şehrinden başlayan ve Kırklareli ili Kırıkköy beldesinde sona eren yaklaşık 930 km uzunluğundaki Karadeniz geçişli deniz kısmında yer alan her iki hattın inşası 19 Kasım 2018 itibarıyla tamamlanmıştır.

TürkAkım, artık Rus gazının Avrupa'ya sevki için geriye kalan tek güzergahı oluşturmaktadır. Bunun yanında Rusya-Ukrayna Savaşı'nın ardından Avrupa'nın yaşadığı enerji krizinde en önemli bölümünü Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı'nın (TANAP) oluşturduğu Güney Gaz Koridoru öne çıkmıştır. 16 milyar metreküp taşıma kapasitesi bulunan bu hattın ilave yatırımlarla aşamalı olarak 24 milyar metreküpe ve ardından 31 milyar metreküpe çıkarılması planlanmaktadır. Buna karşın 2019 yılında Türkiye ile AB arasındaki enerji hususundaki yüksek düzeyli diyaloglar Kıbrıs meselesi dolayısıyla askıya alındığından mevcut potansiyel gerçekleştirilememiş olsa da Türkiye ortaya koyduğu diplomatik çabalarla sektöre uğrayan bu müzakerelerin yeniden başlatılması ve bölgede önemli bir doğalgaz tedarikçisi olma potansiyelini gerçekleştirme hedefinde kararlılık göstermektedir.

Hazar Geçişli Doğu-Batı Orta Koridor Girişimi

Hazar Geçişli Doğu-Batı Orta Koridor (Orta Koridor), tarihi İpek Yolu'nun canlandırılması projesinin en önemli bileşenlerinden birini oluşturmakta ve Çin'den başlayarak, demiryolu ve karayolu bağlantılarıyla Orta Asya'ya, sırasıyla Kazakistan/Türkmenistan güzergahı üzerinden Hazar Geçişi kullanılarak Azerbaycan ve Gürcistan rotasını takip ederek, Türkiye üzerinden Avrupa'nın diğer ülkelerine uzanmaktadır. Bu çerçevede, Bakü/Alat (Azerbaycan), Aktau/Kuryk (Kazakistan ve Türkmenbaş (Türkmenistan) limanları Hazar geçişindeki kombine taşımacılık için kullanılmaktadır.

Bir yıl içinde Çin'den Avrupa'ya giden yaklaşık 10 milyon konteynerin %96'sının denizyoluyla sevk ediliyor olmasından ötürü Orta Koridor, başta denize çıkışı olmayan ülkeler olmak üzere ulaştırmada önemli bir alternatif güzergâh oluşturmaktadır.

Orta Koridor, Avrupa ile Asya arasında bir ticaret yolu olarak Kuzey Koridoruna oranla daha hızlı, daha ekonomik, daha güvenli, 2.000 km daha kısa, iklim koşulları bakımından da daha elverişli olup, Çin ile Avrupa arasındaki ulaşım süresini 18 güne indirmektedir. Orta Koridor ayrıca, Türkiye'nin liman bağlantıları sayesinde Asya'daki yük trafiğinin Ortadoğu, Kuzey Afrika ve Akdeniz bölgesine ulaşması için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Bakü-Tiflis-Kars (BTK) Demiryolu'nun 30 Ekim 2017'de faaliyete geçmesiyle Orta Koridor'un önemli bir ayağı tamamlanmıştır. Başlangıçta yılda 1 milyon yolcu ve 6,5 milyon ton yük, 2034 yılında ise 3 milyon yolcu ve 17 milyon ton yük taşınması öngörülen BTK Demiryolu, Çin ile Avrupa arasındaki kesintisiz ulaşım ve ticaretin tesisinde yeni bir perspektif sunmaktadır.

Türk Devletleri Teşkilatı çatısı altında ayrıca, üye ülkeler arasında “Uluslararası Kombine Yük Taşımacılığı Anlaşması” 11 Kasım 2022 tarihinde Semerkant'ta imzalanmıştır. Ayrıca Bakü, Aktau ve Samsun Limanları arasında Kardeş Liman ilişkisi tesis eden bir Mutabakat Muhtırası akdedilmiştir.

Alınan tüm bu tedbirler ve atılan adımlar dünya tarihini derinden etkileyen enerji krizleri sonucunda alınmıştır. Bu krizler sonrasında ülkeler enerji güvenliği ve enerji korunması konuları üzerine çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Bu krizler ekonomik krizleri de tetiklemiş böylelikle devletler enerji yatırımlarının önemini birinci elden deneyimlemişlerdir. Dünya genelini büyük ölçüde etkileyen başlıca krizler şunlardır:

1973 PETROL KRİZİ

Arap-İsrail savaşı sonrasında petrolü İsrail destekçisi Batılı ülkelere karşı siyasi bir baskı aracı olarak kullanma yoluna giden OAPEC (Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Birliği), tüm dünya ekonomilerini sarsacak bir krizin oluşumuna zemin hazırlamış ve gelişen olayların neticesinde de bir petrol krizi ortaya çıkmıştır. Bu petrol kriziyle birlikte Batı ekonomi tarihinde yıllardan beri süregelen kesintisiz ve uzun süreli kalkınma ve refah dönemi sona ermiştir. Temel ekonomi göstergeleri olumsuz yönde etkilenmiştir. Bretton Woods'ta kurulan uluslararası para sisteminin çökmesi, aşırı borçlanma ve dünya ticaret hacminde görülen daralma gibi olumsuz gelişmeler meydana gelmiştir.

OPEC'in bu dönemde sürekli olarak fiyat artışı yoluna gitmesi tüketici ülkeler açısından ciddi anlamda bir petrol temini sorununu ortaya çıkarmıştır. OPEC, bundan oldukça iyi gelir elde etmeye başlarken tüketici durumunda bulunan diğer devletler karşılıklı olarak gelir kayıplarına uğramıştır. Uygulanan petrol ambargosu Batıda bir şok etkisi yaratırken bu kaynağa olan güven sarsılmış ve ülkeler petrol ambargosunun yol açtığı etkileri giderebilmek için alternatif kaynaklar aramaya yönelmişlerdir.

ABD'de ve diğer Batılı ülkelerde artan petrol fiyatlarına karşı çeşitli önlemler alınmıştır. Bu durumun ülkelerin üretim maliyetlerinde artışa yol açmasıyla birlikte ekonomik daralmalar baş göstermiştir. Ülkeler bir durgunluk dönemi içine girmiş ve gelişen olaylar o dönemde stagflasyon dediğimiz olgunun ortaya çıkmasına yol açmıştır. Stagflasyon olgusu, durgunluk ve enflasyonun bir arada görülmesi ifadesini açıklamak üzere kullanılmıştır. Stagflasyonla mücadelede çeşitli politikalar geliştirilmiştir. Bunlar gelirler politikası, vergiye dayalı gelir politikası, indeksleme ve üretim teşvikleri olarak sınıflandırılabilir. Gelirler politikasıyla fiyat ve ücret artışlarını önlemek amacıyla fiyat ve ücretleri dondurmak, firma ve sendikaları makul artışlar konusunda ikna etmek gibi yollar izlenir.

Tüm bu süreç, Orta Doğulu ülkelerin petrol üretimini millileştirmesi ile petrolü kontrol altına almalarına sebep olmuştur. Böylece petrol fiyatlarını kontrol ederek gelirlerini artırırken, Batı'ya da ambargo uygulayabilmek hedeflenmiştir. Bunun sonucunda küresel ekonomi sarsılmıştır. Ancak, petrol fiyatlarının artması Batılı ülkelerde paniğe sebep olsa da Arapların beklediği etkiyi yaratmamıştır. Batılı ülkeler fiyat artışlarını ürettikleri ürünlere ekleyerek, bu artışlara uyum sağlamışlardır. Araplar açısından belki de en önemli sonucu Batılı ülkelerin ve Japonya'nın İsrail'e verdiği desteği çekmesi olmuştur.

OPEC dünya petrol rezervinin 2/3'ünü elinde bulundurmaktadır. 12 üyeli bu organizasyon 1973 petrol krizinden sonra her altı ayda bir petrol fiyatlarını artırmaktadır.

Petrol krizi aynı zamanda uluslararası politikada ele alınan aktörlerin çeşitlenme sürecini yansıtan önemli bir olay olarak görülmektedir. Bu kriz sadece devletlerarası ilişkiye odaklanan uluslararası siyasette 1970'lerden itibaren dünya politikasında ve ekonomisinde etkisini artıran ve önemli kaynaklara sahip olan OPEC gibi devlet dışı aktörlerin de uluslararası alanda nüfuzlu olduğu vurgulanmış, petrol krizi market ve devlet arasındaki ikili ilişki tanımına devlet-dışı aktörlerin de girmesini sağlayan dönüm noktalarından biri olmuştur.

1979 PETROL KRİZİ

Enerji krizlerinden ikincisi de 1979 yılında yaşanmıştır. 1973 Petrol Krizinin ardından 1979 yılında İran'da yaşanan İslam Devrimi sürecinde yapılan grevler, protestolar sebebiyle petrol üretimi dörtte bire düşmüştür. Bu düşüş küresel petrol üretiminde yalnızca yüzde 4'lük bir düşüşe sebep olmasına rağmen 1973 yılında yaşanan krizin de etkisiyle bir panik dalgası oluşmuş ve 12 ayda petrol varil fiyatları iki katına çıkmıştır.

Petrol fiyatındaki bu yirmi dolarlık varil başına artış, küresel ekonomi üzerinde yıkıcı bir etki yaratmıştır. Batılı petrol ithalatçıları, yeni enflasyon baskısıyla mücadele etmek için aceleyle sert para politikaları uyguladılar. Ülkelerin ekonomileri keskin şekilde daralırken, işsizlik oranları Büyük Buhran'dan beri görülmemiş bir seviye ortaya çıktı. 1980 yılına gelindiğinde, Japonya'nın işsizlik oranı 1960'tan 1978'e kadar ortalama %1,0 olmuşken bu oran %13,5'e ulaşmıştı; Fransa ve Amerika Birleşik Devletleri için ise 1980 oranı yüzde 15'ti; Birleşik Krallık için ise yüzde 23. On yıl sonra, Saddam Hüseyin'in ordusu petrol açısından zengin Kuveyt'i işgal edip geçici olarak ilhak ettiğinde, ikinci petrol krizinden itibaren çift haneli işsizlik Batı Avrupa'nın büyük bir bölümünde hâlâ devam ediyordu. Aynı şekilde, gelişmiş demokratik dünyanın genel olarak OPEC'ten ve özellikle Arap ihracatçı devletlerinden ithal petrole bağımlılığı da arttı.

Yaşanan bu iki petrol krizi ile küresel ekonomi daralmış, işsizlik İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra zirve noktasına ulaşmış, firmaların borç yükleri artmış, dünya ticaret hacmi daralmış ve stagflasyon yaşanmıştır. ABD'nin mali politikaları ve düzenleyici eylemleri, arz kısıtlamalarına katkıda bulunarak krizi daha da yoğunlaştırmıştır. Kriz, yakıt verimli araçların geliştirilmesini ve alternatif enerji kaynaklarının keşfini teşvik etmiştir. Küresel petrol tüketimi düşmüş ve OPEC'in pazar payı kriz nedeniyle önemli ölçüde azalmıştır.

Kriz sırasında politikacılar, tüketicileri enerji tasarrufu yapmaya ve gereksiz seyahatleri sınırlamaya aktif olarak teşvik etmiştir. Sonraki yıllarda, 1979 krizi ABD'de daha kompakt ve subkompakt araçların satışına yol açmıştır. Bu küçük araçlar daha küçük motorlara sahipti ve daha iyi yakıt ekonomisi sağlıyordu.

Buna ek olarak, kriz dünya genelindeki enerji şirketlerini, nükleer enerji santralleri dahil ham petrol jeneratörlerine alternatifler aramaya ve hükümetlerin diğer yakıt kaynaklarının araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) için milyarlarca dolar harcamasına yol açmıştır. Bu çabalar birleşince, krizi takip eden altı yıl içinde günlük dünya petrol tüketimi azaldı. Bu arada, Petrol ihracatçı ülkeler Örgütü (OPEC) küresel pazar payı 1979 da %50 iken 1985'te %29'a düştü.

2006-2009 RUSYA-UKRAYNA GAZ KRİZLERİ

Ukrayna, Rusya'nın doğal gaz akışını kesmesi ile 2009 yılına yeni bir kriz ile girmiştir. Bu kriz yalnızca soğuk kış şartlarında karşılaşılan enerji kesintisi olarak değil, aynı zamanda uzun zamandır ekonomik sorunlar ve siyasi istikrarsızlık yaşayan, uluslararası alanda ise yalnızlıkla karşı karşıya kalan Ukrayna'nın önümüzdeki dönemde yaşayacağı sıkıntıların bir habercisi olarak görülmektedir. Hayal kırıklığı yaratan NATO Zirvesi sonrasında, iç siyasi çekişmelerin bir kenara bırakılarak koalisyon hükümetinin tekrar kurulması ile birlikte en azından şimdilik iç politikada istikrar sağlanabileceği umutları tekrar yeşermişken, Rusya ile yaşanan borç ödeme ve fiyat anlaşmazlığı sonucu gazın kesilmesi, Ukrayna halkı ve iktidarı yeni bir darbe olmuştur.

Doksanlı yıllar boyunca yaşanan enerji anlaşmazlıkları, Ukrayna'nın Rusya'ya yakın politikalar izlemesi sebebiyle çözülebilmişken, 2006 yılında ortaya çıkan doğal gaz krizi, hem Rus dış politikasında yaşanan dönüşüm, hem de Ukrayna'nın uluslararası alandaki yeni konumu sebebiyle ciddi bir krize dönüşmüştü. Doğal gaz satış ve transit ücretleri konusunda yaşanan anlaşmazlıkların zirveye çıkması sonucu Rusya, 2006 yılı Ocak ayında Ukrayna'ya doğal gaz akışını durdurmuştu. Yapılan müzakereler sonucu üç gün boyunca süren bu kriz çözülebilmiş, ancak hem Ukrayna hem de Rus enerjisinden Ukrayna üzerinden geçen boru hatları ile faydalanan Avrupa Birliği için bu kriz bir dönüm noktası olmuştur. AB alternatif kaynak arayışına girerken Ukraynalı liderler Batı ile daha fazla entegrasyonun gerekli olduğuna kanaat getirmiştir. Ancak 2007 yılında Ukrayna'nın doğal gaz borcunu ödeyememesi üzerine tekrarlanan kriz, 2008 yılının Mart ayında Rusya'nın Ukrayna'ya satılan doğal gaz miktarını düşürmesi ile sonuçlanmıştır.

2008 yılının son aylarında Ukrayna-Rusya enerji müzakerelerinde, Ukrayna'nın ödeyemediği doğal gaz borcu en kritik sorunu teşkil etmiştir. Rusya'nın en büyük gaz şirketi Gazprom, 1 Ocak 2009'da Ukrayna'ya yapılan günlük 90 milyon metreküp gaz akışını tamamen kesmiştir. Gazprom, Ukrayna'nın 2 Ocak tarihinde sonraki 24 saat için Avrupa Birliği'ne iletilmesi beklenen doğal gaz için herhangi bir taahhütte bulunmadığını iddia etmiştir. Avrupa Birliği Dönem Başkanı Çek Cumhuriyeti ise krizin iki devlet arasında vuku bulduğunu ve Avrupa'ya gaz akışında sorun yaşanmadığı sürece müdahil olunmayacağını açıklamıştır. Nitekim 5 Ocak tarihi itibariyle Türkiye Enerji Bakanlığı'ndan yapılan bir açıklamaya göre Rusya'dan gelen doğal gaz miktarı günlük 40 milyon metreküpten 38 milyon küpe gerilemiştir.

Rusya, Ukrayna'nın, Avrupa için gönderilen 295 milyon metreküp doğal gazdan 25 milyon metreküpüne el koyduğunu iddia etmiş ve Avrupa Komisyonu'ndan gözlemci talebinde bulunmuştur. Böylelikle Avrupa devletleri Rusya'ya olan bağılıklarının doğurduğu sonuç ve sorunlarla yüzleşmişlerdir.

2008 KÜRESEL FİNANS KRİZİ

Bir sonraki kriz de 2008 yılında yaşanan küresel krizdir. Kriz dönemlerinden söz ederken 2008 yılı hem ekonomi hem enerji yönünden küresel krizlerin yaşandığı bir yıl olmuştur. Bu yıl petrol fiyatları dünya tarihindeki en üst seviyesine ulaşmıştır. Bu dönemdeki petrol krizine bakacak olursak Şubat 2008'de Venezuela, orada bulunan mülklerin millileştirilmesiyle ilgili yasal süreç sırasında ExxonMobil'e petrol satışlarını kesmiştir. Ayrıca, Irak petrol sahalarından yapılan üretim savaş zamanındaki zarardan geri kazanılmamış ve mart ayı sonlarında sabotajcılar güneydeki iki ana petrol ihracat boru hattını havaya uçurarak Irak ihracatından günde yaklaşık 300.000 varil kesmiştir.

25 Nisan'da, Nijeryalı sendika işçileri greve çıkmış ve ExxonMobil'in üç alandan günde 780.000 varil üretimine son vermesine neden olmuştur. 27 Nisan'da, İskoç petrol işçileri işten ayrılmış ve İngiltere'nin Kuzey Denizi petrol üretiminin yaklaşık yarısını taşıyan Kuzey Forties boru hattının kapanmasına yol açmıştır. 1 Mayıs itibariyle, petrol tesisleri, sabotaj ve işgücü mücadelesine yönelik militan saldırıların bir kombinasyonu nedeniyle Nijeryalı üretimin günlük yaklaşık 1,36 milyon varili kapatılmıştır. Aynı zamanda, ülkenin büyük Cantarell petrol sahasındaki hızlı düşüş nedeniyle Meksika petrol ihracatının (dünyanın onda biri) nisan ayında sert bir şekilde düştüğü bildirilmiştir.

19 Haziran'da Nijerya'daki militan saldırı, Shell'in günde 225.000 varil daha kapatmasına sebep olmuştur. 20 Haziran'da, petrol fiyatlarının tarihi zirve noktasına ulaşmasından sadece birkaç gün önce, Nijeryalı protestocular Chevron'u 2 günde 125.000 varile kapatmaya zorlayan bir boru hattını havaya uçurmuştur. Bu olayların her biri piyasada açıkça çok hızlı bir şekilde karşılık bulmuştur ve petrol fiyatları dünya tarihinin en yüksek rakamlarını görmüştür.

Bu yaşananlara ek olarak bu dönemde Amerikan dolarının değeri düşmüş, Çin'in petrol talebi artmış, Kuzey Kore'nin füze test denemeleri Orta Doğu'da siyasi gerginliği artırmış, İran, İsrail ve Lübnan arasında nükleer planlardan ötürü oluşan fikir ayrılıkları vb. sebepler de petrol fiyatlarını artırmış ve küresel ekonomi için kaçınılmaz olan kriz başlamıştır.

2022 RUSYA-UKRAYNA SAVAŞI ENERJİ KRİZİ

24 Şubat 2022'de başlayan Rusya-Ukrayna Savaşı'nın küresel enerji piyasalarında büyük dalgalanmalara yol açtığı malumdur. Rusya'nın Ukrayna'ya saldırması ve sonrasında her iki ülke arasında yaşanan gerginlikler pek çok ülkenin ekonomik sistemini etkilemiştir. Özellikle Avrupa'nın doğal gaz piyasası, bu savaştan ciddi bir şekilde zarar gördü. Bu durum fiyatlar ve arz güvenliğinde önemli sorunları ortaya çıkarmıştır. Zira Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin Rusya'dan ithal ettiği doğal gazın neredeyse yüzde 95'i Ukrayna üzerinden geçmektedir. Diğer bir deyişle Ukrayna, doğal gazın Avrupa ülkelerine lojistiğini sağlayan transit bir ülke konumundadır. Ancak başta ABD olmak üzere NATO, Almanya ve AB'nin, Rusya'ya karşı Ukrayna'yı desteklemesi uluslararası arenada pek çok krizi beraberinde getirmiştir.

ABD'nin Rusya-Ukrayna Savaşı'nda Rusya'ya karşı uygulamış olduğu yaptırım politikası Moskova'da da bir reflekse yol açmıştır. Buna karşılık olarak Rusya, elinde bulundurduğu enerji kozunu sahaya sürdü. Diğer yandan Rusya'nın Batı'ya sevk ettiği 2-3 milyar metreküp doğal gaza Ukrayna tarafından el konulması enerji transferinin sektöre uğramasına neden olmuştur.

Rusya-Ukrayna savaşının 2022'de başlamasının ardından Rusya ve Ukrayna karşılıklı olarak enerji altyapılarını hedef aldı. Kremlin yönetimi bu kapsamda savaşın ilk günlerinde Avrupa'nın en büyük nükleer santrallerinden biri olan Ukrayna'daki Zaporijya Nükleer Santralini ele geçirdi.

Rusya, savaş boyunca Ukrayna'nın enerji altyapısını sistematik biçimde hedef aldı. Saldırıları özellikle termik ve hidroelektrik santraller, elektrik iletim hatları ve trafo merkezleri, doğalgaz depolama tesisleri, ısınma altyapısı ve bölgesel enerji şebekeleri üzerinde yoğunlaştı. Moskova

yönetimi bu saldırıları genellikle Ukrayna'nın askeri-sanayi kapasitesini zayıflatma gerekçesiyle savundu. Kiev ise saldırıların sivilleri hedef aldığını ve kış aylarında "enerji savaşı" yürütüldüğünü belirtti. Özellikle 2022 sonbaharından itibaren yoğun Rus füze ve İHA saldırıları sonucunda, ülke genelinde uzun süreli elektrik kesintileri yaşandı. Yine bu saldırılar sonucu su ve ısıtma hizmetlerinde aksaklıklar oluştu, enerji üretim kapasitesinin önemli bölümü hasar gördü.

Savaş öncesi günlük 400-500 milyon metreküp arasında değişen ihracat miktarı, Temmuz 2022 itibarıyla 100 milyon metreküpün altına inmiştir. AB, bu sebeple Rusya'dan temin etmiş olduğu doğal gazı karşılık alternatif politikalar arayışına girmiş, savaşın etkisiyle Rusya'dan ithal edilen fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmaya yönelik adımlar atmıştır. Ancak bu hedef nihai bir sonuç vermemiştir çünkü 2023 yılının ilk çeyreğine kıyasla 2024 yılında AB'nin Rusya'dan ithal etmiş olduğu gazın yüzde 23 arttığını ve 7 milyar metreküpü geçmiştir. Bu durumda Rusya'nın AB'nin tüm yalnızlaştırma politikalarına ve içerisinde bulunduğu savaşa rağmen enerji piyasasında kazanç elde ederek ilerlemeye devam ettiğini görülmektedir.

Bu kriz dönemlerinde ortak enerji dayanışma mekanizmasının işlenmesi konusuna gelindiğinde ise ortak enerji dayanışma mekanizması; bölgesel veya ulusal enerji darboğazlarını en az hasarla atlatmak adına, ülkelerin altyapı, kaynak ve taleplerini ortak bir koordinasyonla yönettiği yasal, teknik ve finansal bir sigorta protokolüdür. Süreç, Avrupa Komisyonu mevzuatlarında da tanımlanan üç kademeli erken uyarı sisteminin (Erken Uyarı, Alarm, Acil Durum) "Acil Durum" aşamasına geçmesiyle zorunlu olarak tetiklenir. Mekanizmanın yapısı, sınır ötesi elektrik ve doğal gaz iletim hatlarının birbirine entegre edilmesi (enterkonneksiyon), kriz öncesi dönemde ortak rezervlerin doldurulması ve kriz anında verilerin şeffafça paylaşılarak şebeke akışlarının teknik olarak tersine çevrilebilmesi (reverse-flow) prensiplerine dayanmaktadır. Operasyonel aşamada insani hayatı korumak amacıyla evler ve hastaneler gibi "korunmalı müşterilere" öncelik verilirken, gerekirse komşu ülkelerin sanayi tesislerinde zorunlu enerji kısıtlamalarına gidilerek tasarruf edilen kaynak kriz bölgesine aktarılır. Bu süreç bedava bir yardım olmayıp, ACER gibi regülatörlerin denetiminde fiyat spekülasyonları önlenerek, enerjiyi sağlayan ülkenin ve üreticilerin uğradığı zararların krizdeki ülke tarafından karşılandığı bir tazminat ve ortak tedarik dengesiyle yürütülür.

ENERJİ DEPOLAMA

Enerji depolama, elektrik şebekesinin modernleşmesinde bir sonraki sınırı temsil ediyor. Elektriğin üretimi, depolanması ve teslim edilişine esneklik getirerek tek yönlü teslimat sistemini dinamik, uyarlanabilir bir teknoloji ağına dönüştürür. Bu, sadece şebeke verimliliğini ve istikrarını artırmakla kalmaz, aynı zamanda yeni enerji sistemlerinin ülkelerin elektrik şebekesine entegre edilmesi, kritik altyapıyı desteklemesi ve endüstriyel yeniliği hızlandırması için yeni fırsatlar yaratır.

Enerji depolama, ülkelerin temiz enerji geleceğinin temel taşıdır. Elektriği bol olduğunda yakalayıp en çok ihtiyaç duyulan zamanda teslim ederek, depolama şebekeye güvenliliğini ve dayanıklılığını artırır, tüketiciler için maliyetleri optimize eder ve yeni ile geleneksel elektrik kaynaklarının entegrasyonuna yardımcı olur. Enerji arzı ve talebi dengelemek için kritik esneklik sağlar ve yerli enerji kaynaklarından yararlanarak enerji güvenliğini güçlendirir. Enerji depolama ayrıca evleri, işletmeleri, araçları ve endüstrileri güçlendirerek büyük ölçekli elektrifikasyonu sağlarken, eyaletler ve yerel toplulukların enerji hedeflerine ulaşmasına yardımcı olur.

Bir yandan enerjinin kullanıldığı alanlarda oluşan atık enerjiyi depolama (örneğin sanayi ve endüstrideki atık ısının depolanması gibi), diğer yandan, yalnız belirli zamanlarda enerji verebilen (örneğin; güneş enerjisi gibi) yenilenebilir enerji kaynaklarının enerjisini depolayarak, enerji temin zamanı ile talebi arasında doğabilecek farkı gidermeye amaçlamaktadır. Bu sayede enerji sistemlerinin verimi artırılmakta ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Örneğin; kış aylarında ısı enerjinin depolanarak yeniden kullanılması; ısıtma sistemlerinde % 22 yaz aylarında aynı yöntemle iklimlendirme sistemlerinde ise % 40'a varan oranda bir enerji tasarrufu sağlayabilmektedir. Yardımcı enerji kaynağına duyulan ihtiyaç azaltılmaktadır. Böylece, değerli olan fosil yakıt rezervleri (kömür, petrol ve doğal gaz gibi) muhafaza edilmiş olacaktır. Enerji üretimi için kullanılan yakıtların çevreye verdiği zararın önüne geçilmesinde önemli rol oynar. Daha az fosil yakıt tüketilmesine bağlı olarak çevreye yayılan sera gazı miktarının azalması sağlanacak ve böylece daha temiz bir hava solunmuş olacaktır. Ayrıca bu sayede küresel ısınmaya karşı önemli ölçüde destek sağlanmış olacaktır. Elektrikle ısıtılan evlerde gece boyunca tüketilen enerjinin fazlasının depo edilerek gündüz saatlerinde ısıtma sistemlerinin daha az kullanılması, gündüz kullanılan enerjinin gece kullanılandan daha pahalı olmasından dolayı bireysel ekonomiye de katkı sağlayabilir. Çoğu ülkenin fosil yakıtlar bakımından dışa bağımlılığı da düşünüldüğünde, enerji depolamayla sağlanacak enerji tasarrufunun ülke ekonomilerine de ciddi katkılar sağlayacağı aşikârdır.

Enerji depolama konusundaki çalışmalar yalnızca enerji ihtiyacında dışa bağımlı ülkelerde değil, çok sayıda gelişmiş ülkede de rağbet görmektedir.

Enerji Depolama Yöntemleri

Enerjinin istendiği zaman ve istenilen yerde kullanılmaya hazır olması istenir. Enerjiyi istediğimiz zaman kullanabilmek için onu saklamaya depolama denir. Bu depolama çeşitli şekillerde olabilmektedir. Örneğin doğal ekolojide biyokütle hayvanlar ve parazitler için bir enerji deposudur. Bir depoda aranan özellikler; yüksek depolama kapasitesi, yüksek şarj/deşarj verimi, kendiliğinden boşalmanın ve kapasite kayıplarının az olması, uzun ömür, ucuzluk, enerji yoğun olması (kWh/kg veya kWh/litre). Yani enerjiyi en az hacimde ve ağırlıkta depolayabilmelidir. Enerji çok değişik formlarda depolama yöntemleri vardır. Örneğin biyolojik depolama, kimyasal depolama, ısı depolama, elektriksel depolama, potansiyel enerji, yerçekimi potansiyel enerjisi, kinetik enerji vb. bunlardan başlıca enerji depolama yöntemleri olan kimyasal, mekaniksel, ısı ve elektriksel enerji depolama yöntemleri ele alınmıştır.

Enerji Depolamanın Önemi

Günümüzde dünyadaki enerji ihtiyacının büyük bir bölümü kömür, doğal gaz ve petrol gibi konvansiyonel enerji kaynakları kullanılarak karşılanmaktadır. Bunun yanı sıra dünyadaki enerji ihtiyacı her geçen gün artış göstermekte, bu durum da konvansiyonel yakıt ihtiyacını giderek arttırmaktadır. Öte yandan bahsi geçen konvansiyonel yakıtların rezervleri dünya üzerinde sınırlıdır ve artan enerji ihtiyacına bağlı olarak giderek tükenmektedir. Bu durum da gelecekteki üretim/tüketim dengesinin sağlanmasını tehlikeye düşürmektedir. Bütün bunların yanı sıra konvansiyonel yakıtların kullanılması, sera gazı salınımının önemli oranda artmasına ve buna bağlı olarak küresel ısınma gibi bütün dünyayı etkileyebilecek önemli sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu açıdan günümüzde başta güneş ve rüzgar tabanlı sistemler olmak üzere alternatif ve yenilenebilir enerji sistemleri, çevre dostu ve sürdürülebilir bir işletim sağladıklarından dolayı gelecek açısından önemli olarak değerlendirilen enerji kaynakları konumundadırlar.

Ancak bahsi geçen alternatif enerji kaynaklarının birçoğu doğa koşullarına son derece bağımlı durumdadır. Bu nedenle bu kaynaklar ile üretilen enerji sezonluk, günlük ve hatta anlık olarak bile büyük değişimler gösterebilmektedir. Bu durum da üretilen enerjinin genel enerji talebi ile tam olarak örtüşmemesine neden olabilmektedir. Bu açıdan, yükün enerji ihtiyacının her durumda başarı ile karşılanabilmesi için enerji depolama üniteleri oldukça büyük öneme sahiptirler. Bahsi geçen alternatif kaynaklardan üretilen fazla enerji farklı tür enerji depolanma

ünitelerine aktarılmakta, depolanan bu enerji ise ana kaynakların mevcut olmadığı ya da yetersiz olduğu durumlarda yük talebinin karşılanmasında kullanılmaktadır. Özellikle şebekeden bağımsız uygulamalar için enerji depolama ünitelerinin araştırılması ve incelenmesi oldukça büyük önem arz etmektedir.

Enerji depolama ile, bir yandan enerjinin kullanıldığı alanlarda oluşan atık enerjiyi depolama, diğer yandan, yalnız belirli zamanlarda enerji verebilen yenilenebilir enerji kaynaklarının enerjisini depolayarak, enerji temin zamanı ile talebi arasında doğabilecek farkı gidermeye amaçlanmaktadır. Dünyada enerji kaynaklarının sınırlı olması ve giderek azalması sonucunda yenilenebilir enerji kaynakları ve üretilen enerjinin depolanması çok büyük önem arz etmektedir.

Enerji Depolama Kapasitesi Artırılması

Enerji depolama kapasitelerinin artırılması; üretilen fazla enerjinin (özellikle rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklardan) ihtiyaç duyulan anlarda şebekeye verilmesini sağlayarak enerji arz güvenliğini, şebeke esnekliğini ve şebeke verimliliğini maksimize eden kritik bir süreçtir.

Enerji depolama kapasitesini artırmak için farklı yöntemler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır;

Batarya Enerji Depolama Sistemleri (BESS): Lityum-iyon ve daha yeni prizmatik Lityum Demir Fosfat (LFP) teknolojileri kullanılarak şebeke ölçeğinde büyük batarya çiftlikleri kurulur. Bu sistemler kimyasal olarak depoladıkları enerjiyi milisaniyeler içinde şebekeye aktarabilir.

Pompajlı Hidroelektrik Santralleri (PHS): Yüksek kot farkına sahip iki su deposu kullanılarak çalışır. Enerji fazlası olduğunda su alt havuzdan üst havuza pompalanır; enerji ihtiyacı olduğunda ise su türbinlerden geçirilerek elektrik üretimi sağlanır.

Hidrojen Depolama: Fazla elektrik enerjisiyle suyun elektroliz edilmesi sonucu elde edilen hidrojen, kimyasal olarak depolanır ve daha sonra yakıt hücrelerinde tekrar elektriğe çevrilir.

Isıl ve Mekanik Depolama: Basınçlı hava sistemleri veya volanlar (flywheels) gibi mekanik yöntemler ile binalardaki sıcak/soğuk su sistemlerini kapsayan ısı (termal) depolama teknikleridir.

KAYNAKÇA

Dünya Enerji. (2018). *Enerji 101 Sunum*. Erişim adresi: <https://www.dunyaenerji.org.tr/wp-content/uploads/2018/09/Enerji101-1Sunum.pdf>

Subcon Turkey. (t.y.). *Enerji sektöründe tedarik zinciri optimizasyonu: Başarının anahtarları*. Erişim adresi: <https://subconturkey.com.tr/enerji-sektorunde-tedarik-zinciri-optimizasyonu-basarinin-anahtarları/>

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2024). Erişim adresi: <https://enerji.gov.tr/duyuru-detay?id=30585>

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (t.y.). *Enerji Verimliliği Ölçme ve Değerlendirme*. Erişim adresi: <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-verimliliği-olcme-degerlendirme>

Globacademy. (t.y.). *Resmi web sitesi*. Erişim adresi: <https://www.globacademy.org/>

Türk Devletleri Teşkilatı. (t.y.). *Enerji İşbirliği*. Erişim adresi: <https://turkicstates.org/tr/isbirligi-alanlari-detay/11-enerji-isbirligi>

TÜBİTAK Ansiklopedi. (t.y.). *Enerji Kaynakları*. Erişim adresi: https://ansiklopedi.tubitak.gov.tr/ansiklopedi/enerji_kaynaklari

Dergipark. (2021). *Enerji Güvenliği Üzerine Makale*. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1099827>

EDİGER, V.Ş.; Enerji Arz Güvenliği ve Ulusal Güvenlik Arasındaki İlişki, SAREM Enerji Arz Güvenliği Sempozyumu, 2007, Ankara.

Mneimneh, B. (2023). *Türkiye Petrol ve Gaz Sektörü Tedarik Zincirinin Optimizasyonu*. İstanbul Kültür Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Hatipoğlu, E. (2016). *Enerji Güvenliği*. Sabancı Üniversitesi.

(t.y.). *The resilience of energy supply chains: A multiple case study approach on oil and gas supply chains to Europe*.

T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. (2015). *Enerji Arz Güvenliği ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları* (Yüksek Lisans Tezi, İktisat Anabilim Dalı, No: 2015-YL-077).

Kartal, G. (2022). *Enerji Güvenliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türk Dünyası Ülke Panelinden Kanıtlar*. Bilig Dergisi, (101), 1–25.

Tedarik Zincirine Genel Bakış: Akıllı Tedarik Zincirinde Risk ve Güvenlik. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.

Savunma Bilimleri Dergisi. (2016). *Enerji Güvenliğine Küresel Ölçekte Bir Bakış*. Mayıs 2016, Cilt 15, Sayı 1, ss. 31–54. ISSN (Basılı): 1303-6831, ISSN (Online): 2148-1776.

Karabulut, B. (2016). *Enerji Güvenliğine Küresel Ölçekte Bir Bakış*. Savunma Bilimleri Dergisi, 15, 31–54.

Aydın, C. (2022). Enerji Arz Güvenliği ve Türkiye: Doğal Gaz Tedarik ve Bağımlılıkları Açısından İnceleme. Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 3(2), 87-103.

AVİM. (2018). *Kiev'in Rus gazının Avrupa'ya sevkiyatını durdurmasının ardından TürkAkım'ın artan stratejik önemi*. Erişim

adres: <https://avim.org.tr/tr/Analiz/KIEV-IN-RUS-GAZININ-AVRUPA-YA-SEVKIYATINI-DURDURMASININ-ARDINDAN-TURKAKIM-IN-ARTAN-STRATEJIK-ONEMI>

TANAP. (t.y.). *Güzergâh ve Yerüstü Tesisleri*. Erişim adresi: <https://www.tanap.com/guzergah-yerustu-tesisleri>

Politico. (2019). *Turkey emerges as Europe's gas transit hub*. Erişim

adres: <https://www.politico.eu/article/turkey-europe-gas-transit-ukraine-replace-cyprus/>

T.C. Dışişleri Bakanlığı. (t.y.). *Türkiye'nin Çok Taraflı Ulaştırma Politikası*. Erişim

adres: https://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-cok-tarafli-ulastirma-politikasi.tr.mfa

BOTAŞ. (t.y.). *TürkAkım Projesi*. Erişim adresi: <https://www.botas.gov.tr/Sayfa/turkakim-projesi/123>

Hariciye. (2020). *1973 Petrol Krizi: Etkileri ve Sonuçları*. Medium. Erişim

adres: <https://medium.com/hariciye/1973-petrol-krizi-etkileri-ve-sonu%C3%A7lar%C4%B1-7ec1d90ad4a1>

Yönten, A. (t.y.). *Enerji Krizleri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Erişim

adres: <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/asli.yonten/73571/Enerji%20Krizleri.pdf>

Investopedia. (t.y.). *1979 Energy Crisis*. Erişim

adresi: <https://www.investopedia.com/terms/1/1979-energy-crisis.asp>

EBSCO. (t.y.). *Oil Embargo and Energy Crises: 1973 and 1979*. Erişim

adresi: <https://www.ebsco.com/research-starters/history/oil-embargo-and-energy-crises-1973-and-1979>

Global Strateji. (2009). *Enerji Krizleri*. Erişim

adresi: http://www.globalstrateji.org/TUR/Icerik_Detay.ASP?Icerik=1563

AFP. (t.y.). *Energy Crisis Haber*. Google News. Erişim

adresi: <http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5jdcjRnEvGsHjIIgHtSm3933tkpvw>

ORSAM. (2009). *Rusya-Ukrayna Enerji Krizi*. Erişim

adresi: <https://orsam.org.tr/yayinlar/rusya-ukrayna-enerji-krizi-2009/>

Türkiye Araştırmaları Merkezi. (2025). *Rusya-Ukrayna Savaşının AB Enerji Kaynaklarına*

Etkisi. Erişim adresi: <https://www.turkiyearastirmalari.org/2025/01/27/fokus-tr/rusya-ukrayna-savasinin-ab-enerji-kaynaklarina-etkisi/>

Anadolu Ajansı. (2024). *Rusya-Ukrayna Savaşının Enerji Altyapısına Olumsuz Etkisi*. Erişim

adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/rusya-ukrayna-savasinin-enerji-altyapisina-olumsuz-etkisi-arz-guvenligi-endiselerini-derinlestiriyor/3938214>

EKOIQ. (2024). *Enerji Depolama Sistemleri Kriz Durumlarında Kritik Rol Üstleniyor*.

Erişim adresi: <https://www.ekoIQ.com/enerji-depolama-sistemleri-kriz-durumlarinda-kritik-rol-ustleniyor/>

EUR-Lex. (t.y.). *Gas Supply Security*. Erişim adresi: <https://eur-lex.europa.eu/summary-gas-supply-security> (eur-lex.europa.eu in Bing)

IEA. (t.y.). *Safeguard Security Gas Supply Policies*. Erişim

adresi: <https://iea.org/policies/safeguard-security-gas-supply> (iea.org in Bing)

ACER. (t.y.). *Energy Emergency Measures*. Erişim adresi: <https://acer.europa.eu/news/energy-emergency-measures> (acer.europa.eu in Bing)

Clean Power. (t.y.). *Clean Energy Storage Facts*. Erişim

adresi: <https://cleanpower.org/facts/clean-energy-storage/>

Dergipark. (2016). *Enerji Depolama Üzerine Makale*. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/254805>

IEA. (t.y.). *Electricity Grid-Scale Storage*. Erişim adresi: <https://www.iea.org/energy-system/electricity/grid-scale-storage>

Anadolu Ajansı. (2025). *Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kapasitesindeki Artış Enerji Depolama Potansiyelini Büyütüyor*. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiyenin-yenilenebilir-enerji-kapasitesindeki-artis-enerji-depolama-potansiyelinin-buyumesini-hizlandiracak/3363657>

Aydem Perakende. (t.y.). *Enerji Depolama Yöntemleri Nelerdir?*. Erişim adresi: [\[https://www.aydemperakende.com.tr/blog/enerji-depolama-yontemleri-nelerdir\]\(https://www.aydemperakende.com](https://www.aydemperakende.com.tr/blog/enerji-depolama-yontemleri-nelerdir)

Asif, M. and Muneer, T.

(2007). Energy supply, its demand and security issues for developed and emerging economies . Renewable and Sustainable Energy Reviews, 11, 1388–1413.

Bauen, A. (2006). Future energy sources and systems - Acting on climate change and energy security. Journal of Power Sources, 157, 893901.

Bielecki, J. (2002). Energy security: is the wolf at the door?. The Quarterly Review of Economics and Finance, 42, 235-250.

Bilgin, R., Sezgin, F. ve Altınar, B. (2013). Uluslararası ilişkileri şekillendiren yeni aktör enerji: Kafkasya örneği. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3 (1), 5265.

Bradshaw, M. J. (2009). The geopolitics of global energy security. Geography Compass, 3 (5), 1920-1937.

Bradshaw,M.J.(2010).Global energy dilemmas:a geographical perspective. The Geographical Journal, 176 (4), 275-290.

Pamir, Necdet. “Enerji Politikaları ve Küresel Gelişmeler.” Stratejik Analiz, no. 6, vol. 68, 2005, ss. 57–73.

Sevim, Cenk. “Küresel Enerji Jeopolitiği ve Enerji Güvenliği.” Journal of Yasar University, no. 7, vol. 26, 2012, ss. 4378–91.



TÜRKAS
TÜRK DEVLETLERİ ASAMBLESİ SİMÜLASYONU