

## 7. Elektrik Tesisleri Ulusal Kongre ve Sergisi, Güç ve Enerji Sistemleri Sempozyumu 01-03 Kasım 2023, İzmir, Türkiye

### Küresel Enerji Politikalarına Genel Bakış ve Enerji Jeopolitiğindeki Paradigma Değişimleri

Doç. Dr. Cenk SEVİM  
Enerji Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği  
(ENSİA) Akademik Üyesi

e-posta: cenksevim@hotmail.com

#### Özet

20. yüzyıl tamamen petrol teknolojilerinin hâkim olduğu bir dönem olarak değerlendirilebilir. Ancak günümüzde yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjinin maliyetlerindeki düşüş, iklim değişikliği eylem planları, Yeşil Mutabakat, Ukrayna-Rusya çatışmasından dolayı ortaya çıkan enerji krizi ve yenilenebilir enerji teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte küresel enerji paradigmasında önemli dönüşümlerin yaşanması olasılık dahilinde yer almaktadır. Küresel enerji paradigmasında fosil enerji kaynaklarından yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru dönüşüm yaşanması halinde son 100 yıldır dünyayı etkileyen enerji jeopolitiğinde de dönüşüm yaşanacaktır. Bu çalışmanın amacı, enerji jeopolitiğindeki paradigma değişimlerini açıklamaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Enerji politikası, yenilenebilir enerji, klasik enerji jeopolitiği, yeni enerji Jeopolitiği

#### 1. Giriş

Günümüzde Ukrayna ve Rusya arasında yaşanmakta olan bölgesel savaşın, enerji güvenliği ve enerji jeopolitiğine etkileri sıcak çatışma bölgesinin ekseninde yer alan Avrupa

ülkelerinde hissedilmektedir [1]. Avrupa enerji jeopolitiğinde ortaya çıkan dalgalanma küresel ekonomiyi etkileyecek duruma gelmiştir. Ukrayna-Rusya çatışması temelinde enerji jeopolitiği ve enerji güvenliği üzerinde dolaşan kara bulutların arka planında Avrupa ülkelerinin doğal gaz tedariki konusunda Rusya'ya olan aşırı bağımlılığı gelmektedir. Rusya'nın doğal gaz tedariki konusunda yürüttüğü stratejik oyunun temelinde ise klasik enerji jeopolitiği kavramları yer almaktadır.

Başta Avrupa ülkeleri olmak üzere Rusya'nın doğal gaz üzerinde kurduğu stratejik oyuna karşı orta vadede yenilenebilir enerji kaynakları ile cevap verilmesi ve Rusya'nın enerji tedarik denklemindeki gücünün azaltılması öngörülmektedir. Rusya kaynaklı enerji tedarikindeki dar boğazdan ötürü Avrupa'daki politika yapıcılar yenilenebilir enerji kaynaklarını, enerji güvenliği mimarisinde önemli bir yapı taşı olarak değerlendirilmektedir. Diğer taraftan iklim değişikliğine karşı yürütülen eylem planlarının da temelinde, yenilenebilir enerji kaynakları yer almaktadır.

Enerji sektörü daha doğrusu enerji üretmek için seçtiğimiz yöntemler iklim değişikliği probleminde başarısızdır. İklim değişikliğine sebep olan sera gazı emisyonlarının yaklaşık %73'ü enerji kullanımı kaynaklıdır. Başka bir ifadeyle enerji üretim sistemimizi dönüştürmeden iklim değişikliği için oluşturulan aksiyon planlarının gerçekleştirilmesi olanaksızdır.

Ayrıca Avrupa'da, yürürlüğe girecek olan yeşil mutabakat da yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelimi artıracak bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Orta vadede yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji üretimi

## 7. Elektrik Tesisleri Ulusal Kongre ve Sergisi, Güç ve Enerji Sistemleri Sempozyumu 01-03 Kasım 2023, İzmir, Türkiye

içindeki payının çok hızlı artacağı bir dönem yaşanacaktır.

Klasik enerji jeopolitiğinin temel kavramlarının oluşmasında, sanayi devrimi ve kömürün temel enerji kaynağı olarak kullanılması önemli rol oynamıştır. 1900'lerin başından itibaren içten yanmalı motorlar ile birlikte petrol de enerji denklemine katılmıştır. Böylece klasik enerji jeopolitiği son 200 yıldır kömür ve petrol üzerinde şekillenmiştir diyebiliriz. Günümüzde ise yeni yapılan enerji yatırımlarında yenilenebilir enerji yatırımlarının öne çıkması enerji jeopolitiği içine bazı yeni kavramların eklenmesi ve bazı mevcut kavramların güncellenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada temel olarak daha uzun vadeli bir perspektif ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim sonucu ortaya çıkacak yeni enerji evrenin yaratacağı yeni enerji jeopolitiğine ait bazı temel kavramlar hakkında bilgi verilecektir. Çalışmanın ilk bölümünde klasik enerji jeopolitiği ile ilgili temel kavramlar tanımlanacaktır. Sonrasında yeni enerji jeopolitiğinin temel yapı taşları ve klasik enerji jeopolitiğine göre farklılıkları açıklanacaktır. Sonuç bölümünde ise yeni enerji jeopolitiğinin enerji politikaları üzerindeki etkileri değerlendirilecektir.

### 2. Klasik Enerji Jeopolitiği

Jeopolitik kavramı ilk kez askeri kavramlar içinde kullanılmaya başlanmıştır. Jeopolitik, coğrafi alandaki etkileşimleri ve bunlardan kaynaklanan güç mücadelesini incelemektedir. Küresel enerji paradigmasının simetrik dağılıma sahip bir enerji kaynağı olan kömürden, asimetrik dağılıma sahip bir enerji

kaynağı olan petrole doğru değişim göstermesiyle ülkeler için enerji arzı ve enerji kaynaklarına erişim ulusal güvenlik konusu haline gelmiştir. Özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası, asimetrik bir dağılıma sahip olan petrol ve doğal kaynaklarının küresel enerji paradigması içinde önemli bir yere gelmesiyle jeopolitik kavramı enerji politikalarının oluşturulmasında ve analizinde yararlanılmaya başlanmıştır. Enerji jeopolitiği, sadece enerji kaynaklarının bulunduğu alanları değil, enerji ile ilgili arz-talep ilişkisinin çevrelediği tüm coğrafi unsurları kapsamaktadır.

Enerji jeopolitiğinin birincil basamağı kaynak coğrafyasıdır. Kaynaklar, küresel ölçekte farklı bölgelerde bulunmaktadır. Ancak enerji jeopolitiği açısından önem arz eden kaynak coğrafyası, küresel düzeydeki talebi karşılama kapasitesine sahip rezerv büyüklüklerinden oluşmaktadır. Yeni rezervler devreye girdikçe söz konusu rezervlerin devreye girdikleri bölgelere göre enerji jeopolitiği de güncellenmektedir. Bu sebeple enerji jeopolitiği ağırlıklı olarak petrol, kömür doğal gaz rezerv bölgeleri, söz konusu kaynakların taşınmasında kullanılan transport coğrafyası ve ilgili enerji kaynaklarının talep coğrafyasına odaklanmaktadır. Enerji jeopolitiğinde temel olarak kaynak coğrafyasındaki ülkeler talebi, talep coğrafyasındaki ülkelerde kaynağı çeşitlendirmeyi hedeflemektedirler. Enerji jeopolitiğindeki en temel sorulardan bir tanesi de “küresel veya bölgesel hâkimiyet için enerji kaynaklarına sahip olmak mı, yoksa transport coğrafyasını kontrol etmek mi gerekmektedir ?” sorusudur [2].

1900'lü yıllardan günümüze kadar enerji politikaları ve jeopolitik arasındaki

## 7. Elektrik Tesisleri Ulusal Kongre ve Sergisi, Güç ve Enerji Sistemleri Sempozyumu 01-03 Kasım 2023, İzmir, Türkiye

etkileşim sürekli artış göstermiştir. Jeopolitik yaklaşımların enerji politikaları üzerinde etkin olması küresel enerji paradigmasının simetrik dağılıma sahip olan kömürden asimetrik dağılıma sahip olan petrole doğru olan değişimin sonucu olmuştur. Petrol sembolik olarak bir enerji kaynağı olsa da, aslında sanayi çağında ekonomik, askeri ve politik güçlerin kaynağı ve yaşanan uluslararası sorunların bazen “gizli”, bazense “alenî” nedenlerinden biridir [3].

Petrolün günümüze değin yaşanan birçok savaşın ve uygulanan uluslararası politikaların ardındaki önemli unsurlardan biri olduğu kabul edilebilir. Nitekim Birinci ve İkinci Dünya Savaşı sırasındaki mücadelede kilit bölge Ortadoğu olmuştur. Takip eden dönemlerde de aynı bölge; Arap-İsrail Savaşı, İran-Irak Savaşı ve Körfez Savaşları gibi pek çatışmaya sahne olmuştur. Ortadoğu’yu bu kadar özel kılan tarihsel jeopolitik değerinin yanı sıra modern dünyanın en değerli hammaddesini topraklarında barındırmasıdır.

### 3. Yeni Enerji Jeopolitiği

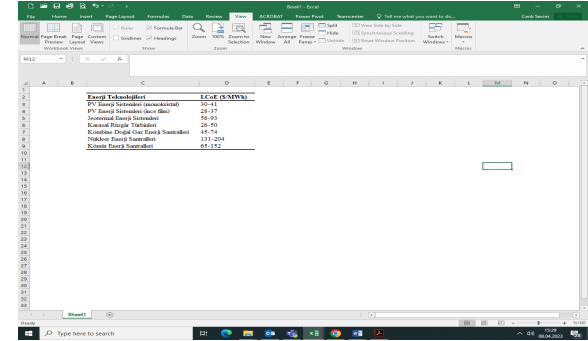
Uluslararası Enerji Ajansı’nın enerji talep öngörülerine göre yeni yapılacak enerji yatırımlarında hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde öne çıkan teknoloji türü yenilenebilir enerji teknolojileri olmaktadır.

Yenilenebilir enerji teknolojileri içinde gelecek senaryolarına göre en yüksek talebin rüzgar ve güneş enerjisi sistemlerine olacağı öngörülmektedir. Yenilenebilir enerji teknolojileri arasında düşen yatırım maliyetleriyle rüzgâr türbinleri ve fotovoltaik (PV) enerji sistemleri konvansiyonel enerji

teknolojileri ile rekabet edebilir noktaya yaklaşmıştır.

LCoE enerji teknolojilerinin maliyetlerinin karşılaştırılması açısından oldukça sıklıkla tercih edilen bir parametredir. LCoE parametresi temel olarak “bir enerji sisteminin ekonomik hayatı boyunca oluşacak maliyetlerin yine ekonomik hayatı boyunca üretebileceği enerji miktarına oranlanması ile hesaplanmaktadır”. LCoE açısından gerek karasal rüzgâr türbinleri ve gerekse PV sistemleri fosil enerji kaynaklarına dayalı fosil enerji üretim sistemleri karşılaştırıldığında, rüzgâr türbinlerinin ve PV sistemlerinin LCoE değerlerinin konvansiyonel teknolojilerden daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Enerji Teknolojilerine Göre LCoE Değerleri [4]



Enerji Teknolojisi	LCoE (\$/MWh)
PV Enerji Sistemleri (monokristal)	20-41
PV Enerji Sistemleri (polikristal)	20-37
Sunucu Enerji Sistemleri	40-50
Karasal Rüzgâr Türbinleri	24-50
Deniz Enerji Üretim Üstünlüğü	45-74
Tünel Enerji Sistemleri	111-204
Konvansiyonel Enerji	40-120

Son on yılda başta rüzgâr ve güneş enerjisi olmak düşmekte olan yatırım maliyetleri sebebiyle yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı yatırımlarda önemli oranda artış yaşanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin ana taşıyıcısı maliyetlerdeki düşüş olmakla birlikte iklim değişikliği problemi karşısında oluşturulan eylem planlarında yenilenebilir enerji teknolojilerinin başrolde olmasının da önemli katkısı olmuştur. Diğer taraftan Avrupa’da yürürlüğe girecek olan “Yeşil Mutabakat” uygulamalarında yenilenebilir enerji

## 7. Elektrik Tesisleri Ulusal Kongre ve Sergisi, Güç ve Enerji Sistemleri Sempozyumu 01-03 Kasım 2023, İzmir, Türkiye

yatırımlarına ilgiyi artacaktır. Ayrıca bir siyah kuğu vakası olarak küresel enerji politikaları gündemine oturan Ukrayna-Rusya çatışması ve bu çatışmanın enerji tedarik zinciri üzerindeki yıkıcı etkileri de yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelim konusunda katalizör etkisi yapması olasılık dahilindedir. Yenilenebilir enerji yatırımlarında yaşanan artışın enerji jeopolitiği açısından yorumu “sadece enerji teknolojileri arasında bir geçiş” şeklinde basit bir açıklamayla geçiştirilmesi oldukça zordur. Fosil enerji teknolojilerinden yenilenebilir enerji teknolojilerine geçiş sebebiyle ortaya çıkan paradigma değişimini klasik enerji politiği sınırları içinde açıklamak biraz zordur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının jeopolitik dinamiği fosil enerji kaynaklarından oldukça farklıdır.

Başta rüzgâr ve güneş enerjisi potansiyeli olmak üzere yenilenebilir enerji kaynakları, fosil enerji kaynaklarının tersine dünya üzerinde pek çok bölgeye dağılmış durumdadır. Yani yenilenebilir enerji kaynaklarına erişim fosil enerji kaynaklarına erişimde olduğu gibi belirli bölgeler ile sınırlı değildir ya da farklı bir ifade ile yenilenebilir enerji kaynaklarına erişim fosil enerji kaynaklarında olduğu gibi belirli ülke veya ülkelerin tekelinde değildir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına erişim coğrafi sınırlardan kısmen bağımsızdır ve temel olarak yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik enerjisinin çoğunlukla üretim bölgesinde tüketilmektedir. Bu durum klasik enerji jeopolitiğinde büyük öneme sahip fosil enerji kaynakları ile tüketim bölgeleri arasındaki stratejik öneme sahip güzergâhları ifade eden “kritik su yolları”

ve “kritik geçiş ülkeleri” gibi kavramların tekrar tanımlanmasını gerektirmektedir.

Fosil enerji kaynakları için genel olarak merkezi enerji paradigması geçerli iken yenilenebilir enerji kaynakları için daha çok dağıtık enerji paradigması kavramından söz edilmektedir. Klasik enerji jeopolitiğinde yapılan analizlerde merkezi enerji paradigması temel alınmaktadır. Gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım payı arttıkça enerji jeopolitiğinde analizlerde kullanılan parametreler için dağıtık enerji paradigması temelli değişkenlerinde eklenmesi gerekmektedir. Merkezi enerji paradigması, büyük bir kurulu güç değerine sahip enerji santrallerinde enerji üretilerek uzak noktalardaki tüketim merkezlerine iletim ve dağıtım hatları ile enerjinin aktarılması prensibine dayanmaktadır. Dağıtık enerji paradigması, üretim ve tüketim merkezlerinin birbirlerine yaklaştırılması ve enerji üretiminin büyük kurulu güce sahip enerji santralleri yerine rüzgâr ve güneş enerjisi gibi daha küçük kurulu güç değerine sahip yenilenebilir enerji sistemleri ile tüketim noktasına en yakın noktada üretim yapılmasıdır. Dağıtık enerji paradigmasının gelişimi ile birlikte enerji depolama kavramı da yeni enerji jeopolitiğinde kritik bir parametre olarak karşımıza çıkacaktır.

Yeni enerji jeopolitiğinde dönüşümün temelini oluşturan yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil enerji kaynaklarından farklı olarak dünya üzerinde daha eşit dağılması ile klasik enerji jeopolitiğine konu olan kaynak bölge riski daha düşüktür. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin temelini oluşturan dağıtık enerji paradigmasına yapısında elektrik üretim ve dağıtım ağının daha az

## 7. Elektrik Tesisleri Ulusal Kongre ve Sergisi, Güç ve Enerji Sistemleri Sempozyumu 01-03 Kasım 2023, İzmir, Türkiye

merkezi olmasıyla tek bir merkeze yapılacak fiziksel saldırılar sonucu büyük miktarda enerji üretim kapasitesini kaybetme riski de daha düşüktür.

Yenilenebilir enerji teknolojilerinin yaygınlaşması ile klasik enerji jeopolitiğine temel oluşturan yukarıda ifade edilen bazı riskler düşecek olsa yeni sistem yapısı gereği bazı yeni risk parametreleri doğurmaktadır. Söz konusu risk parametrelerinin başında siber güvenlik ve yenilenebilir enerji teknolojilerinde kullanılan mineral tedariği konuları karşımıza çıkmaktadır. Özellikle yenilenebilir enerji teknolojilerinin üretiminde kullanılan mineraller yeni enerji jeopolitiği konsepti içinde kritik parametre olarak tanımlanmaktadır.

Yenilenebilir enerji ve depolama teknolojilerinde kullanılan mineral ve metallerin detayı aşağıda ifade edilmiştir. Fosil enerji teknolojileri ile karşılaştırıldığından yenilenebilir enerji teknolojilerinde yoğun şekilde mineral kullanımı olmaktadır.

**PV Güneş Enerjisi Teknolojileri;** boksit, alüminyum, kadmiyum, bakır, galyum, germanyum, indiyum, demir, kurşun, nikel, selenyum, silikon, tellurium, kalay, çinko

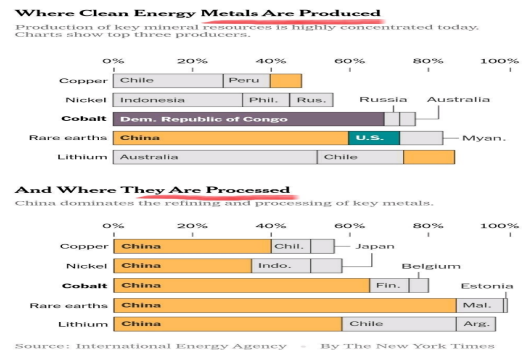
**Rüzgâr Enerjisi Teknolojileri;** boksit, krom, kobalt, bakır, demir, kurşun, mangan, molibden, nadir toprak elementleri, çinko

**Elektrikli Araç ve Enerji Depolama Teknolojileri;** boksit, alüminyum, kobalt, bakır, grafit, demir, kurşun, lityum, mangan, nadir toprak elementleri, silikon, titanyum [5]

Başta rüzgâr enerjisi, PV güneş enerjisi ve enerji depolama teknolojileri olmak üzere yenilenebilir enerji

teknolojilerinin yaygınlaşması ile ilgili mineral ve metallere olan talep artacaktır [6].

Söz konusu mineral ve metal rezervler ağırlıklı olarak Latin Amerika, Afrika ve Asya-Pasifik bölgelerinde yer almaktadır. Yenilenebilir enerji teknolojilerinde kullanılmakta olan mineral ve metallerin çok büyük bölümü siyasi ve ekonomik olarak istikrarsız olan bölgelerde yer almaktadır. Ayrıca söz konusu istikrarsız bölgelerde yeterli regülasyonlar da bulunmadığı için olası büyük ölçekli bir çatışma sarmalının oluşması halinde mineral ve metallerin tedariğinde önemli dar boğaz hatta kesinti ortaya çıkabilir. Bu durum yeni enerji politikasında risk parametresi olarak değerlendirilmesi gereken bir konudur. Şekil 1’de yenilenebilir enerji teknolojilerinde kullanılan bazı kritik metallerin çıkarıldığı kaynak ülkeler tanımlanmıştır. Çin nadir toprak elementleri ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti ise kobalt kaynakları konusunda dikkat kritik öneme sahip ülkelerdir.

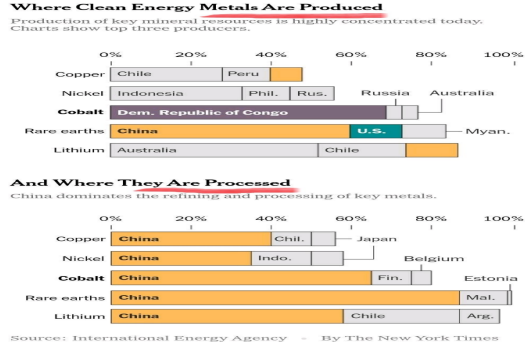


**Şekil 1.** Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinde Kullanılan Bazı Metallerin Kaynak Ülkeleri [6]

Şekil 2’de ise yenilenebilir enerji teknolojilerinde kullanılan metallerin

## 7. Elektrik Tesisleri Ulusal Kongre ve Sergisi, Güç ve Enerji Sistemleri Sempozyumu 01-03 Kasım 2023, İzmir, Türkiye

proses edildiği yani katma değerli ürün haline dönüştürüldüğü ülkeler tanımlanmıştır. Şekil 3’de görüldüğü gibi proses işleminin gerçekleştiği ülkeler arasında en kritik ülke Çin’dir.



**Şekil 2.** Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinde Kullanılan Bazı Metallerin Proses Edildikleri Ülkeler [6]

### 4. SONUÇ

Günümüzde karşı karşıya olduğumuz iklim değişikliği krizi, Ukrayna-Rusya çatışması kaynaklı doğal gaz arzında oluşan kriz ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin düşen yatırım maliyetleriyle birlikte yeni yapılacak olan enerji yatırımlarında yenilenebilir enerji teknolojilerinin büyük bir pay alacak olması öngörülmektedir. Bu durumun gerçekleşmesi halinde enerji jeopolitiği alanında yapılan değerlendirmelere yenilenebilir enerji endüstrisi ile ilgili farklı parametrelerin eklenmesi gerekmektedir.

Güneş enerjisi, rüzgâr enerji ve depolama sistemlerinin üretiminde yirmiden fazla mineral ve metal kullanılmaktadır. Söz konusu mineral ve metal rezervlerinin bulunduğu kaynak ülkelerde yeni enerji jeopolitiğinde dikkate alınması gereken önemli parametrelerdir ki söz konusu çoğu kaynak ülkenin gerek ekonomik ve

gerekse siyasi olarak istikrarsız oldukları dikkate alındığında bu konu önemli bir risk parametresi olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer taraftan Çin hem yenilenebilir teknolojilerinde kullanılan metallerin proses edilmesinde hem de PV güneş enerji teknolojisinde kullanılan komponentlerin üretiminde oldukça kritik bir role sahiptir. Son yıllarda ABD ve Çin arasında gerek gümrük tarifeleri ve gerekse Tayvan üzerinden gerginlik politikaları yürütülmektedir. Batı dünyası ve Çin veya ABD-Çin arasında yaşanabilecek büyük ölçekli olası bir gerginliğin yenilenebilir enerji teknolojileri üzerinde önemli sonuç olma olasılığı vardır ki bu durum yeni enerji jeopolitiği kapsamında değerlendirilmesi gereken bir konudur. Farklı bir perspektif ile bakıldığında yeni enerji jeopolitiğinde, klasik enerji jeopolitiğinde petrol ve gaz arzı üzerinden oluşan risk parametrelerinin yerini yenilenebilir enerji teknolojilerinde kullanılan mineraller ve metallerin alması hatta bu denkleme teknoloji üretiminin yapıldığı merkezlerin de eklenmesi olasılık dahilindedir.

Önümüzdeki yıllarda yenilenebilir enerji teknolojilerinin yaygınlaşması ile fosil enerji teknolojilerine dayalı merkezi enerji paradigmasının enerji jeopolitiği üzerinde yarattığı fosil enerji kaynaklarında arz kesintisi, petrol ve doğal gaz hatları gibi enerji transfer alt yapılarına yapılacak saldırı kaynaklı risklerin kısmen azalması öngörülmektedir. Ancak yenilenebilir enerji teknolojilerinin yaygınlaşması ile birlikte akıllı elektrik şebekelerine dayalı elektrifikasyonun ve elektrik depolama tesislerinin artacağı olması öngörülmektedir. Bu durumda klasik enerji jeopolitiğinin ana

## 7. Elektrik Tesisleri Ulusal Kongre ve Sergisi, Güç ve Enerji Sistemleri Sempozyumu 01-03 Kasım 2023, İzmir, Türkiye

parametrelerinden olan doğal gaz ve petrol iletim altyapısı ile ilgili risklerin yerini elektrik şebekelerine dayalı risklerin alacağı anlamına gelmektedir. Çünkü dünya üzerinde elektrifikasyonun artması sonucu artık elektrik kesintileri veya elektrik şebekesini yöneten akıllı teknolojilere yapılan siber saldırılarda stratejik bir silah olarak kullanılması olasılık dahilindedir.

Sonuç olarak, yeni enerji jeopolitiği konseptinin temelinde, mineral ve metallerin arz güvenliği, teknoloji üretim merkezleri, elektrik alt yapısının güvenliği ve akıllı teknolojilere yapılan siber saldırıların yer alması öngörülmektedir. Her ne kadar yenilenebilir enerji teknolojilerine geçiş hızlansa bile fosil enerji teknolojilerinde en az 30 yıl hayatımızda olacağı öngörülmektedir. Bu öngörüden yola çıkarak önümüzdeki 30 yıllık dönemde enerji politikaları üzerinde hem klasik hem de yeni enerji jeopolitiğine ait risk parametrelerinin etkili olacağı ifade edilebilir.

### 5. Kaynaklar

- [1] International Energy Agency (IEA), “World Energy Outlook”, 2012.
- [2] Sevim, C. (2012). Küresel Enerji Jeopolitiği ve Enerji Güvenliği, Journal of Yasar University, 26(7), 4378-4391.
- [3] Sevim, C. (2021). Yeni Enerji Jeopolitiğine Genel Bakış, Sosyal Bilgilerde Akademik Çalışmalar, İzmir Akademi Derneği, 59-73, 2021, ISBN: 978-3-605-71029-0-4
- [4] Lazard.(2021). Levelized Cost Of Energy Analysis Version 15.0.
- [5] International Renewable Energy Agency (IRENA). (2019). A new world

The Geopolitics of The Energy Transformation.

- [6] International Energy Agency (IEA). (2021). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions